



# **UNIVERSIDAD DE CUENCA**

Facultad de Ciencias de la Hospitalidad

Carrera de Turismo

Propuesta de una guía de sitios para turismo astronómico en el cantón Cuenca, provincia del Azuay.

Trabajo de titulación previo a la obtención del  
título de Ingeniero en Turismo

Autores:

Christian Alberto Hurtado Ochoa

CI: 0106668049

christian.hurtadoo@ucuenca.edu.ec

Trabajo de titulación previo a la obtención del  
título de Licenciada en Turismo

Laura Isabel Martínez Calle

CI: 0106147945

isabel.martinez96@ucuenca.edu.ec

Tutor:

Mgt. Miguel Ángel Galarza Cordero

CI: 0102343191

**Cuenca, Ecuador**

01-junio-2020



## Resumen:

Observar el cielo nocturno como actividad turística se ha fortalecido en el mundo durante la última década, especialmente en países que poseen sitios con calidad de cielos oscuros apartados de la contaminación lumínica de las grandes ciudades. En Ecuador, este tipo de turismo se encuentra en crecimiento, pero carece de herramientas informativas que generen un apoyo adicional al visitante, por lo que muchos de los sitios potenciales para realizar observación astronómica en el país no son conocidos. De aquí nace el motivo de la investigación para reducir la brecha de información y dar a conocer los sitios potenciales a través de una guía de sitios para turismo astronómico en el cantón Cuenca, provincia del Azuay.

A través de este proyecto de investigación se procura generar información sobre los sitios selectos y el potencial que estos poseen para realizar actividades astronómicas. Como consecuencia se obtienen datos técnicos del estudio como contaminación lumínica, contaminación visual, nubosidad, visibilidad, seguridad, accesibilidad y estacionalidad. Dichos datos son obtenidos a través de investigación bibliográfica y en su mayoría trabajo de campo.

Con el resultado de la investigación se genera una guía de turismo astronómico entendible para todo público, con mapas y fotografías anexadas a la información, con el fin de dar un buen producto a aquellos visitantes que buscan sitios donde realizar actividades relacionadas con la astronomía.

**Palabras claves:** Turismo Astronómico. Astroturismo. Astronomía. Turismo. Mirador astronómico. Paisaje nocturno. Cénit. Bóveda Celeste. Cuenca. Parque Nacional Cajas. Guía turística. Contaminación lumínica.



Abstract:

The observation of the night sky as a tourist activity has become stronger in the world during the last decade, especially in countries having sites with dark sky quality, far from the light pollution of big cities. In Ecuador, this type of tourism is growing, however, it lacks information tools to generate additional support to the visitor, therefore, many of the potential sites for astronomical observation in the country are not known. This is the reason for the research as to reduce the information gap and make potential sites known through a site guide for astronomical tourism in the canton Cuenca, province of Azuay.

This research project seeks to generate information about selected sites and their potential for astronomical activities. As a result, technical data are obtained from the study, such as light pollution, visual pollution, cloudiness, visibility, security, accessibility and seasonality. These data are obtained through bibliographic research and mostly field work.

With the result of the research, an astronomical tourism guide is generated, which can be understood by all audiences, with maps and photographs attached to the information, in order to provide a good product to those visitors who are looking for places to carry out astronomy-related activities.

Keywords: Astronomical tourism. Astrotourism. Astronomy. Tourism. Astronomical viewpoint. Night landscape. Zenith. Celestial Vault. Cuenca. Cajas National Park. Tourist guide. Light pollution.

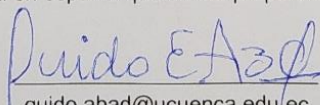
Tema: Propuesta de una guía de sitios para turismo astronómico en el cantón Cuenca, provincia del Azuay.

Autores: Christian Alberto Hurtado Ochoa, Laura Isabel Martínez Calle

Tutor: Miguel Ángel Galarza Cordero

Certificado de Precisión FCH-TR-083

Yo, Guido E Abad, certifico que soy traductor de español a inglés, designado por la Facultad de Ciencias de la Hospitalidad, que he traducido el presente documento, y que, al mejor de mi conocimiento, habilidad y creencia, esta traducción es una traducción verdadera, precisa y completa del documento original en español que se me proporcionó.

  
guido.abad@ucuenca.edu.ec

Santa Ana de los Ríos de Cuenca, 28 de enero de 2020

Elaborado por: GEAV

cc. Archivo

Recibido por: nombre

/ apellido

/ firma

/ fecha

/ hora

Christian

Hurtado



28/01/2020 14:30pm



## ÍNDICE GENERAL

|  |    |
|--|----|
| <b>Resumen:</b> .....  | 2  |
| <b>Dedicatoria</b> .....   | 15 |
| <b>Agradecimientos</b> .....   | 17 |
| <b>Introducción</b> .....  | 18 |
| <b>Capítulo 1: Generalidades y la situación actual del turismo astronómico</b> ..... | 20 |
| <b>1.1 Conceptos de turismo astronómico</b> .....                                    | 20 |
| 1.1.1 Introducción.....  | 20 |
| 1.1.2 Astronomía y astrología .....  | 21 |
| 1.1.3 Turismo .....  | 21 |
| 1.1.4 Turismo Astronómico .....  | 22 |
| 1.1.5 Turismo Espacial .....   | 23 |
| 1.1.6 Arqueo astronomía.....   | 24 |
| 1.1.7 Turismo arqueo astronómico .....   | 25 |
| 1.1.8 Ilustraciones astronómicas y astrofotografía en el tiempo .....                | 25 |
| 1.1.9 Paisaje Nocturno.....  | 28 |
| <b>1.2 Importancia del Turismo Astronómico</b> .....                                 | 29 |
| <b>1.3 La Fundación Starlight</b> .....  | 29 |
| <b>1.4 Astroturismo en el mundo</b> .....  | 30 |
| 1.4.1 La Palma .....   | 30 |
| 1.4.2 Región Coquimbo .....  | 31 |
| 1.4.3 Hawaii.....  | 32 |
| 1.4.4 Glamping y astroturismo.....   | 32 |
| 1.4.5 Auroras Boreales .....   | 33 |
| <b>1.5 Turismo astronómico en Ecuador</b> .....                                      | 33 |
| 1.5.1 Beneficios del turismo astronómico .....                                       | 34 |
| <b>1.6 Situación del turismo astronómico en Cuenca</b> .....                         | 34 |
| <b>Capítulo 2: Elementos necesarios para turismo astronómico</b> .....               | 37 |



|   |           |
|---|-----------|
| <b>2.1 Introducción</b>   | <b>37</b> |
| <b>2.2 Contaminación lumínica</b>                               | <b>37</b> |
| 2.2.1 Escala de Bortle  | 38        |
| 2.2.2 Magnitud estelar  | 40        |
| <b>2.3 Visibilidad</b>  | <b>40</b> |
| 2.3.1 Nubosidad   | 40        |
| 2.3.1.1 Por su origen   | 41        |
| 2.3.1.1.1 Convectivas   | 41        |
| 2.3.1.1.2 Orográficas   | 41        |
| 2.3.1.2 Por su forma  | 41        |
| 2.3.1.3 Medición de nubosidad visible                           | 42        |
| 2.3.2 Seeing: extinción atmosférica y transparencia             | 43        |
| 2.3.3 Precipitación atmosférica                                 | 44        |
| 2.4 Contaminación visual  | 45        |
| <b>2.5 Situación geográfica</b>                                 | <b>45</b> |
| <b>2.6 Seguridad y accesibilidad</b>                            | <b>46</b> |
| 2.6.1 Seguridad   | 46        |
| 2.6.2 Accesibilidad   | 46        |
| 2.6.3 Estado del sitio  | 47        |
| 2.6.4 Servicios: infraestructura y complementos                 | 47        |
| <b>2.7 Estacionalidad</b>                                       | <b>47</b> |
| 2.7.1 Línea Ecuatorial, solsticios y equinoccios                | 47        |
| <b>2.8 Herramientas</b>   | <b>52</b> |
| 2.8.1 Información e interpretación de cielos nocturno           | 52        |
| 2.8.1.1 Calendario cósmico                                      | 52        |
| 2.8.1.2 Las estrellas, una mirada al pasado                     | 53        |
| 2.8.1.3 Nacimiento y muerte de una estrella                     | 54        |
| 2.8.1.4 Escala del Universo                                     | 55        |
| 2.8.1.5 Luna y eclipses   | 58        |
| 2.8.1.6 Identificación estrellas y planetas en el cielo         | 59        |
| 2.8.1.7 Estrellas más brillantes del cielo y sus constelaciones | 60        |
| 2.8.1.8 Constelaciones fáciles de identificar                   | 60        |



|   |           |
|---|-----------|
| 2.8.1.9 Incas, constelaciones de luz y oscuridad.....                       | 67        |
| 2.8.2 herramientas de observación.....                                      | 69        |
| 2.8.2.1 Aplicaciones móviles.....   | 69        |
| 2.8.2.2 Binoculares y telescopios.....                                      | 69        |
| 2.8.2.3 Planisferio celeste.....  | 70        |
| <b>Capítulo 3: Sitios adecuados para realizar turismo astronómico .....</b> | <b>73</b> |
| 3.1 Introducción.....   | 73        |
| 3.2 Zona 1.....   | 74        |
| 3.2.1 Observación astronómica.....  | 74        |
| 3.2.2 Laguna Luspa.....   | 75        |
| 3.2.2.1 Ubicación geográfica.....   | 75        |
| 3.2.2.2 Generalidades.....  | 75        |
| 3.2.2.3 Como llegar.....  | 75        |
| 3.2.2.4 Observaciones.....  | 76        |
| 3.2.3 Cerro Paraguillas.....  | 77        |
| 3.2.3.1 Ubicación geográfica.....   | 77        |
| 3.2.3.2 Generalidades.....  | 77        |
| 3.2.3.3 Como llegar.....  | 77        |
| 3.2.3.4 Observaciones.....  | 78        |
| 3.2.4 Complejo Arqueológico Paredones de Molleturo.....                     | 78        |
| 3.2.4.1 Ubicación geográfica.....   | 78        |
| 3.2.4.2 Generalidades.....  | 79        |
| 3.2.4.3 Como llegar.....  | 79        |
| 3.2.4.4 Observaciones.....  | 79        |
| 3.3 Zona 2.....   | 80        |
| 3.3.1 Observación astronómica.....  | 81        |
| 3.3.2 Antenas y apachetas Tres Cruces.....                                  | 81        |
| 3.3.2.1 Ubicación geográfica.....   | 81        |
| 3.3.2.2 Generalidades.....  | 82        |
| 3.3.2.3 Como llegar.....  | 82        |
| 3.3.2.4 Observaciones.....  | 83        |
| 3.3.3 Centro de interpretación de la Laguna Toreadora.....                  | 83        |



|   |    |
|---|----|
| 3.3.3.1 Ubicación geográfica .....            | 83 |
| 3.3.3.2 Generalidades .....                   | 84 |
| 3.3.3.3 Como llegar.....                      | 84 |
| 3.3.3.4 Observaciones .....                   | 84 |
| 3.3.4 Cerro Padre Urco .....                  | 85 |
| 3.3.4.1 Ubicación geográfica .....            | 85 |
| 3.3.4.2 Generalidades .....                   | 86 |
| 3.3.4.3 Como llegar.....                      | 86 |
| 3.3.4.4 Observaciones .....                   | 86 |
| 3.4 Zona 3.....                               | 87 |
| 3.4.1 Observación astronómica .....           | 87 |
| 3.4.2 Laguna Cucheros .....                   | 88 |
| 3.4.2.1 Ubicación geográfica .....            | 88 |
| 3.4.2.2 Generalidades .....                   | 88 |
| 3.4.2.3 Como llegar.....                      | 89 |
| 3.4.2.4 Observaciones .....                   | 89 |
| 3.4.3 Mirador de la Laguna Burin grande ..... | 89 |
| 3.4.3.1 Ubicación geográfica .....            | 89 |
| 3.4.3.2 Generalidades .....                   | 90 |
| 3.4.3.3 Como llegar.....                      | 90 |
| 3.4.3.4 Observaciones .....                   | 90 |
| 3.4.4 Laguna Mamamag .....                    | 91 |
| 3.4.4.1 Ubicación geográfica .....            | 91 |
| 3.4.4.2 Generalidades .....                   | 92 |
| 3.4.4.3 Como llegar.....                      | 92 |
| 3.4.4.4 Observaciones .....                   | 92 |
| 3.4.5 Laguna Osohuayco .....                  | 93 |
| 3.4.5.1 Ubicación geográfica .....            | 93 |
| 3.4.5.2 Generalidades .....                   | 94 |
| 3.4.5.3 Como llegar.....                      | 94 |
| 3.4.5.4 Observaciones .....                   | 94 |
| 3.5 Sitios de estudio descartados.....        | 94 |



|   |     |
|---|-----|
| <b>Capítulo 4: Diseño de la guía</b>  | 97  |
| <b>4.1 Conceptualización de Guía turística</b>  | 97  |
| <b>4.2 Justificación de la Guía turística</b>   | 97  |
| <b>4.3 Objetivo</b>   | 97  |
| <b>4.4 Características de la Guía Turística</b>   | 98  |
| <b>4.4.1 Identidad</b>  | 98  |
| <b>4.4.2 Imagotipo</b>  | 98  |
| <b>4.4.3 Cromática</b>  | 99  |
| <b>4.4.4 Tipografía</b>   | 99  |
| <b>4.4.5 Aplicaciones</b>   | 100 |
| <b>4.4.6 Tamaño</b>   | 100 |
| <b>4.4.7 Diagramación</b>   | 100 |
| <b>4.5 Contenido de la Guía Turística</b>   | 101 |
| <b>4.5.1 Portada</b>  | 101 |
| <b>4.5.2 Índice</b>   | 101 |
| <b>4.5.2 Introducción</b>   | 101 |
| <b>4.5.3 Descripción de los sitios, mapas de ubicación, rutas y fotografía de reconocimiento.</b> | 101 |
| <b>4.5.4 Actividades permitidas y restringidas</b>  | 101 |
| <b>4.5.5 Mapa del cielo nocturno</b>  | 101 |
| <b>4.5.6 Información adicional del cielo nocturno</b>   | 102 |
| <b>4.5.7 Eventos astronómicos</b>   | 102 |
| <b>4.5.8 Telescopios e instrumentos de observación</b>  | 102 |
| <b>4.5.9 Recomendaciones</b>  | 102 |
| <b>Conclusiones</b>   | 103 |
| <b>Recomendaciones</b>  | 104 |
| <b>Bibliografía</b>   | 105 |





## ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

|   |    |
|---|----|
| Figura 1. Pintura rupestre de Lascaux, representación de bisontes .....     | 25 |
| Figura 2. Los pilares de la creación, tomada con el telescopio Hubble ..... | 26 |
| Figura 3. Primera fotografía de un agujero negro en Messier 87 .....        | 26 |
| Figura 4. Contaminación lumínica en Cuenca.....                             | 33 |
| Figura 5. Calendario Cósmico .....  | 51 |
| Figura 6. Ciclo de vida de las estrellas .....                              | 53 |
| Figura 7. Escala de estrellas.....  | 54 |
| Figura 8. Vía Láctea .....  | 55 |
| Figura 9. Supercúmulo de Virgo.....   | 55 |
| Figura 10. Laniakea .....   | 56 |
| Figura 11. Constelación Osa Mayor .....                                     | 59 |
| Figura 12. Constelación Osa Menor .....                                     | 60 |
| Figura 13. Constelaciones del Cisne y la Lira .....                         | 61 |
| Figura 14. Constelación de Orión.....                                       | 62 |
| Figura 15. Constelación de Escorpio .....                                   | 63 |
| Figura 16. Tauro y las Pléyades .....                                       | 64 |
| Figura 17. Constelaciones de Centauro y la Cruz del Sur .....               | 65 |
| Figura 18. Constelaciones oscuras de los Incas.....                         | 66 |
| Figura 19. Mapas de los hemisferios estelares .....                         | 68 |
| Figura 20. Cubierta del paralelo 0° .....                                   | 69 |
| Figura 21. Imagotipo de guía de sitios para turismo astronómico .....       | 96 |
| Figura 22. Gama de tonos morados .....                                      | 97 |
| Figura 23. Tipografía Georgia .....   | 97 |
| Figura 24. Medidas Tamaño A5 .....  | 98 |



## ÍNDICE DE TABLAS

|  |    |
|--|----|
| Escala de cielo oscuro de Bortle.....  | 39 |
| Nubosidad y amenaza visual .....       | 42 |
| Escala de Antoniadi.....               | 44 |
| Estaciones meteorológicas, Azuay ..... | 49 |

## ÍNDICE DEGRÁFICOS

|   |    |
|---|----|
| Gráfico 1. Valores Pluviométricos 2000-2005.....  | 49 |
| Gráfico 2. Valores pluviométricos 2006-2010 ..... | 50 |
| Gráfico 3. Valores Pluviométricos 2010-2013.....  | 51 |

## ÍNDICE DE MAPAS

|  |    |
|--|----|
| Mapa 1. Zona 1 de sitios para Turismo Astronómico .....      | 74 |
| Mapa 2. Mirador astronómico Laguna Luspa .....               | 75 |
| Mapa 3. Sitio de observación del cerro Paraguillas .....     | 77 |
| Mapa 4. Sitio de Observación de Paredones de Molleturo ..... | 79 |
| Mapa 5. Zona 2 de sitios para Turismo Astronómico .....      | 81 |
| Mapa 8. Sitio de observación del cerro Padre Urco .....      | 86 |
| Mapa 9. Zona 3 de sitios para Turismo Astronómico .....      | 87 |
| Mapa 11. Sitio de observación de la laguna Burin Grande..... | 90 |
| Mapa 12. Sitio de observación de la laguna Osohuayco .....   | 91 |



Cláusula de licencia y autorización para publicación en el Repositorio  
Institucional

---

Yo Christian Alberto Hurtado Ochoa en calidad de autor/a y titular de los derechos morales y patrimoniales del trabajo de titulación "Propuesta de una guía de sitios para turismo astronómico en el cantón Cuenca, provincia del Azuay.", de conformidad con el Art. 114 del CÓDIGO ORGÁNICO DE LA ECONOMÍA SOCIAL DE LOS CONOCIMIENTOS, CREATIVIDAD E INNOVACIÓN reconozco a favor de la Universidad de Cuenca una licencia gratuita, intransferible y no exclusiva para el uso no comercial de la obra, con fines estrictamente académicos.

Asimismo, autorizo a la Universidad de Cuenca para que realice la publicación de este trabajo de titulación en el repositorio institucional, de conformidad a lo dispuesto en el Art. 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

Cuenca, 28 de ene. de 2020

Christian Alberto Hurtado Ochoa

C.I: 0106668049



Cláusula de Propiedad Intelectual

Yo Christian Alberto Hurtado Ochoa, autor del trabajo de titulación "Propuesta de una guía de sitios para turismo astronómico en el cantón Cuenca, provincia del Azuay.", certifico que todas las ideas, opiniones y contenidos expuestos en la presente investigación son de exclusiva responsabilidad de su autor/a.

Cuenca, 28 de ene. de 2020

Christian Alberto Hurtado Ochoa

C.I: 0106668049



### Cláusula de licencia y autorización para publicación en el Repositorio Institucional

---

Yo Laura Isabel Martinez Calle en calidad de autor/a y titular de los derechos morales y patrimoniales del trabajo de titulación "Propuesta de una guía de sitios para turismo astronómico en el cantón Cuenca, provincia del Azuay.", de conformidad con el Art. 114 del CÓDIGO ORGÁNICO DE LA ECONOMÍA SOCIAL DE LOS CONOCIMIENTOS, CREATIVIDAD E INNOVACIÓN reconozco a favor de la Universidad de Cuenca una licencia gratuita, intransferible y no exclusiva para el uso no comercial de la obra, con fines estrictamente académicos.

Asimismo, autorizo a la Universidad de Cuenca para que realice la publicación de este trabajo de titulación en el repositorio institucional, de conformidad a lo dispuesto en el Art. 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

Cuenca, 28 de ene. de 2020

Laura Isabel Martinez Calle

C.I: 0106147945



### Cláusula de Propiedad Intelectual

---

Yo Laura Isabel Martínez Calle, autor del trabajo de titulación "Propuesta de una guía de sitios para turismo astronómico en el cantón Cuenca, provincia del Azuay.", certifico que todas las ideas, opiniones y contenidos expuestos en la presente investigación son de exclusiva responsabilidad de su autor/a.

Cuenca, 28 de ene. de 2020

Laura Isabel Martínez Calle

C.I: 0106147945



## Dedicatoria

*Para descubrir fortaleza del viejo roble,*

*Y que ningún triunfo me envanezca.*

*La alegría de la naturaleza*

*Para que ninguna soledad me abata.*

*La libertad del ave,*

*Para elegir mi camino.*

*La voluntad del caminante,*

*Para seguir siempre adelante y servir.*

*Son las palabras que me han guiado a lo largo de mi vida a ser lo que soy.*

*Porque mirar las estrellas es un viaje de autodescubrimiento,*

*que nos incita a ser mejores con lo que nos rodea.*

*Le dedico esta investigación*

*A Dios y la trinidad*

*A mi madre Celia, mi hermana Xiomara*

*A Erika García*

*A la familia Guamán Ramón*

*A los inmortales; Gaby, Aby y Marco,  
Sebastián, Santiago y Santiago*

*A mis hijos; Crescent, Milo,  
Mixolomeo, Chiquita, Shaka,  
Draco, Beno y Benito.*

*A los scouts del mundo*

*Y a todos aquellos apasionados por las estrellas.*

**Christian**



*A toda mi familia y amigos que me brindaron apoyo en esta esta importante fase de mi vida,  
especialmente:*

*A mi madre María por haberme apoyado con mis decisiones y enseñado los valores necesarios para  
ser una persona de bien, me enseñó a luchar por lo que quería y por usted comprendí que todo, con  
esfuerzo un día llegare a tenerlo.*

*A mi padre Santiago que a pesar de la distancia supo apoyarme con sus palabras, me brindo el  
apoyo necesario para llegar hasta donde estoy.*

*A mi hermana Alexandra por apoyarme con su presencia y darme fuerzas con sus palabras para salir  
adelante.*

*A mi pareja y mejor amigo Steven por estar incondicionalmente brindándome su mano para alcanzar  
mis metas, sirviéndome de consuelo en mis momentos tristes y mi compañía en mis etapas felices.*

*A mis queridas amigas, las Chivas: Catalina, Katherine, Andrea y Jenny con las que siempre tuvimos  
grandes momentos de alegría y únicos, su felicidad contagiosa es la que coloreo mi día a día en esta  
etapa de mi vida.*

*Finalmente, a Elide que supo comprenderme y apoyarme en todo momento para que lograra llegar a  
esta etapa.*

***Con Cariño, Isabel***





## Agradecimientos

*Agradezco a todos aquellos que colaboraron con esta investigación. A mi tutor Miguel Ángel Galarza, quien fue nuestro guía durante toda esta travesía, a los docentes, personal administrativo y todos aquellos que conforman la Facultad de Ciencias de la Hospitalidad.*

*A mi familia, en especial a mi madre Celia, mi hermana Xiom y mi tío Marcelo, mis amigos y conocidos que siempre me dieron ánimos para seguir adelante y a aquellos que se aventuraron a lo desconocido. También un agradecimiento especial a los guarda parques del Parque Nacional Cajas y al cuerpo de bomberos de la ciudad de Cuenca.*

*Christian*

*Agradezco inmensamente a todos aquellos que estuvieron presentes en esta etapa, donde la universidad era mi casa y ustedes mi familia haciendo de esta una mejor experiencia con muchas anécdotas por recordar.*

*A mi familia que no me fallo en ningún momento, supieron apoyarme en cada cosa que surgía y que me llenaban de felicidad al estar orgullosos de mí.*

*Agradezco mucho a Christian por su voluntad de apoyarme en este proyecto y por su paciencia para seguir adelante.*

*Isabel*



## Introducción

La observación del cielo nocturno como actividad turística o astroturismo, es una de las propuestas emergentes alrededor del mundo, convirtiéndose en fuente principal de ingresos en destinos como Chile o las Islas Canarias. Este tipo de actividades se pueden realizar en sitios que posean elementos adecuados para un cielo limpio y sin obstáculos. Ecuador posee características que podrían contribuir al desarrollo de astroturismo en varias zonas, sin embargo, la carencia de información preliminar impide un buen desarrollo del mismo. Por este motivo se plantea este proyecto de investigación, con el fin de disminuir la brecha de información existente.

EL proyecto de investigación denominado “Propuesta de una guía de sitios para turismo astronómico en el cantón Cuenca, provincia del Azuay” pretende generar información sobre los sitios aptos para realizar turismo astronómico dentro del Cantón Cuenca, utilizando principalmente trabajo de campo, y revisión de fuentes bibliográficas. El contenido de esta investigación se divide en cuatro capítulos.

“Capítulo 1: Generalidades y situación actual del Turismo Astronómico”. En el cual se aborda conceptos generales para entender al turismo astronómico y sus diferencias con otros tipos de turismo similares. Además, se hace una breve descripción sobre la situación de este tipo de turismo dentro del Cantón. “Capítulo 2: Elementos necesarios para Turismo Astronómico”. En este capítulo se detallan aquellos elementos necesarios que debe tener un sitio para ser considerado como apto para realizar turismo astronómico, elementos como contaminación lumínica, nubosidad, visibilidad, seguridad, accesibilidad, estacionalidad, entre otros. “Capítulo 3: Sitios Adecuados para realizar Turismo Astronómico”. Este capítulo es el corazón de la investigación, siendo este aquel donde se detallan los resultados de la evaluación de campo de los sitios de estudio, con el fin de concluir si son aptos o no para realizar este tipo de actividad. “Capítulo 4: Contenido de la guía turística”. El último capítulo detalla la metodología para la elaboración de la guía final.



# **CAPÍTULO 1**

## **Generalidades y la situación actual del Turismo Astronómico**



## **Capítulo 1: Generalidades y la situación actual del turismo astronómico**

### **1.1 Conceptos de turismo astronómico**

#### **1.1.1 Introducción**

Mirar las estrellas siempre ha sido una experiencia de reflexión personal para el ser humano, desde el hombre de las cavernas al humano moderno. Los misterios que abarcan los fenómenos del universo han influido en gran parte a la formación de la cultura humana, impregnándose en casi toda su cultura, pasando por creencias religiosas, mitología, cuentos y leyendas, misterios, representaciones artísticas y la ciencia.

Las grandes civilizaciones antiguas conocían el movimiento de los astros y dotaban a algunas estrellas con una capa de misticismo. Las culturas mesopotámicas vieron el nacimiento de las constelaciones del zodiaco, la Grecia antigua las enriqueció de gran cantidad de relatos mitológicos y fortaleció la perspectiva científica que empezaba a tomar forma. En Culturas andinas como los Incas, las estrellas eran veneradas y utilizadas para el manejo de estaciones y cultivos. Todas estas civilizaciones buscaron la forma de darle un significado a aquello que veían en el cielo nocturno y utilizarlo a su favor, haciendo que la manera en que el cielo se interpretaba evolucione a lo largo de los siglos, perdurando hasta tiempos modernos la curiosidad por conocer el significado de aquellos puntos luminosos que se perciben en el manto de la noche.

Hoy en día el turismo es una actividad mundial que ha ido evolucionando y perfeccionándose a lo largo del tiempo, llegando a tener segmentos muy específicos de mercado en la actualidad, siendo uno de ellos el turismo astronómico, un tipo de turismo que mezcla aquella curiosidad ancestral por percibir los fenómenos del cielo nocturno con el ocio y recreación. Para entender el significado del astroturismo, es necesario abordar varios conceptos que se relacionan entre sí.

Astroturismo proviene de la unión de las palabras astronomía y turismo; a simples rasgos la astronomía es la ciencia encargada de estudiar los astros, tras la observación del cielo nocturno, mientras que el término turismo, se basa en el interés de las personas por trasladarse de un sitio a otro, con distintas motivaciones, como ocio o negocios.

El recurso principal del astroturismo es el paisaje nocturno, el cual se conforma por elementos como: estrellas, satélites naturales o artificiales, galaxias, nebulosas y planetas. A través del tiempo, el ser



humano empezó a reconocer aquellos puntos brillantes del cielo y agruparlos en mapas estelares que se conocerían luego como constelaciones. Estas tenían distintos significados según la civilización que las observaba, sin embargo, aquellos significados más antiguos se relacionaban con el misticismo y la religiosidad de los pueblos, siendo las estrellas madres de religiones alrededor de todo el mundo.

### **1.1.2 Astronomía y astrología**

La astrología, según lo indica el Diccionario de astronomía (1999) “es la supuesta influencia de las posiciones relativas de los planetas en el carácter de las personas y en los acontecimientos de sus vidas” (p.27). Las primeras civilizaciones sumerias dieron un significado religioso a una gran parte de los elementos del cielo nocturno, dando origen de las primeras constelaciones conocidas como las constelaciones del zodiaco. Antiguamente se creía que los elementos del cénit traían consigo influencia sobre el ser humano, premoniciones o profecías.

Actualmente la astrología es una pseudo ciencia que basa sus afirmaciones en la influencia que los astros y demás cuerpos celestes ejercen sobre la cotidianidad del ser humano, no tiene bases científicas que la apoyen por lo que genera mucho desprecio desde la comunidad científica, sin embargo, tiene mucha importancia históricamente, pues como se ha mencionado, es la madre de la astronomía actual.

El diccionario de astronomía (1999) establece que, astronomía es la “ciencia que estudia el espacio más allá de la tierra y sus contenidos, los fenómenos de la atmósfera superior de la tierra que tiene su origen en el espacio, como las auroras y los meteoros” (p.29). De la mano de las creencias religiosas antiguas, provenían investigaciones profundas de filósofos y pensadores que estudiaron los astros de una manera más racional y científica, resultando en asombrosos descubrimientos como los ciclos de las estaciones, los solsticios y equinoccios, hasta descubrimientos más importantes como la forma esférica de la Tierra o que la misma no era el centro del universo.

### **1.1.3 Turismo**

El turismo es una disciplina relativamente joven que en poco tiempo ha evolucionado en gran medida. Es “un fenómeno social, cultural y económico relacionado con el movimiento de las personas a lugares que se encuentran fuera de su lugar de residencia habitual por motivos



personales o de negocios" (Organización Mundial del Turismo, 2005-2007). Las motivaciones de viaje evolucionan continuamente y estos generan un estudio constante de nuevas tendencias alrededor del mundo. Su relación con la astronomía desemboca en varios tipos de turismo especializado, como el turismo astronómico, turismo espacial o turismo arqueológico astronómico, de las cuales nacen subcategorías que mezclan la historia, cultura y ciencia en varios aspectos como el Astroturismo Cultural.

#### **1.1.4 Turismo Astronómico**

El turismo astronómico o astroturismo es un nicho de mercado que se define por el interés especial de observación de las estrellas y fenómenos astronómicos (Belij y Tadic, 2016). Este interés especial por la observación de los astros está creciendo rápidamente junto con la tecnología y la ciencia. Siendo cada vez más los adeptos a buscar información y experiencias relacionadas al paisaje nocturno.

Según Fayos-Solà, Marín y Rashidi (2016), el turismo astronómico basa sus actividades en el uso del recurso natural conocido como cielos nocturnos libres de contaminación para actividades astronómicas, culturales o ambientales. Los espacios idóneos para tener una visión clara de los astros son aquellos que se encuentran lejos de la zona urbana y gozan de una oscuridad natural para que el cielo se vea iluminado únicamente por elementos del paisaje nocturno.

Para realizar este tipo de turismo se requiere de sitios con características específicas, una de ellas la ubicación del terreno con el objetivo de tener una visión clara del cielo nocturno o que presente ventajas para la observación de fenómenos estelares. Los lugares más representativos en esta actividad son observatorios astronómicos, sitios con fenómenos específicos como las auroras boreales, parques nacionales o sitios naturales con cielos oscuros (Weaver, 2011). La observación se lo puede realizar en zonas con características especiales, aptas para la visualización del recurso principal. Collison y Poe (2013) mencionan que "los fenómenos astronómicos son los recursos naturales que juegan el papel principal en la diferenciación con cualquier otro tipo de turismo de naturaleza" (párr,1).

El astroturismo puede ser categorizado de dos formas; la primera se basa en las actividades y la hora del día en que se realiza que puede ser tanto en horas de claridad solar, el atardecer o la



noche. La segunda se trata del método de observación, el cual se divide en observación con equipamiento y en observación sin equipamiento, que se pueden abreviar como observaciones a ojo asistido y observaciones a ojo desnudo respectivamente (Weaver, 2011).

El visitante que realiza astroturismo se clasifica en dos segmentos; el primero son turistas que se mueven por intereses especializados y específicos, los cuales tienen como motivación principal las atracciones astronómicas. “Entre ellos se encuentran desde astrónomos profesionales hasta astro fotógrafos” (Fayos-Sola et al, 2014) El segundo son visitantes con intereses sobre la naturaleza y el ambiente. El “astroturismo es un pasatiempo de la naturaleza al aire libre utilizando un enfoque fenomenológico” (MacRobert, 2012). Este nicho centra sus intereses en la observación no científica de eventos astronómicos como auroras boreales, lluvias de estrellas, eclipses, entre otros.

### **1.1.5 Turismo Espacial**

El turismo espacial se basa en viajes a la órbita baja de la tierra o viaje espacial por motivaciones recreacionales o de ocio. Existe un número muy pequeño de personas que han realizado este tipo de turismo, esto se debe a los elevados costos y peligros que conlleva enviar a una persona al espacio (Cohen, E. 2005). Es importante conocer este concepto pues generalmente se piensa que es un sinónimo de turismo astronómico, lo cual es erróneo.

En la historia, el primer vuelo espacial tripulado se da en 1961, cuando el astronauta Yuri Gagarin viajó a la órbita de la tierra en la astronave de nombre Vostok 1. Desde entonces, más de 200 astronautas han realizado esta experiencia única. Según sus declaraciones, la vista de la tierra desde el espacio es asombrosa y la aparente falta de gravedad les da libertad inimaginable de movimiento (Ashford. 2002). Se debe aclarar que los más de 200 astronautas han viajado a la órbita baja con motivos científicos u otros ajenos al turismo.

Este tipo de viajes tripulados han sido apoyados por empresas gubernamentales y privadas con fines de investigación científica desde la llamada carrera espacial iniciada durante la guerra fría entre los Estados Unidos y la ya disuelta Unión Soviética. La carrera espacial tuvo su cúspide cuando los Estados Unidos enviaron a la primera tripulación a la luna en 1969. El alto costo de los viajes espaciales se debe a que los cohetes o naves utilizados en este tipo de actividad no son reciclables, por lo que un cohete se usaba en un solo viaje, de esta forma aquellas personas que deseaban



viajar al espacio con fines de recreación debían pagar una suma enorme de dinero. (Cohen, E. 2005).

Se conoce de siete personas que estuvieron en capacidad de pagar la enorme suma para experimentar este viaje al espacio, según la revista Muy Historia (s.f.) “De los siete; tres son americanos, uno canadiense, un sudafricano, otro iraní, y por último un húngaro”, el primero de ellos es el americano Dennis Tito, luego de hacer el pago de 20 millones de dólares, se pactó la fecha de salida de la atmósfera el día 26 de abril y con regreso el 6 de mayo del año 2001, seis millonarios más tomaron este tour, siendo el segundo Mark Shuttleworth, quien se embarcó en el 2002 en la nave Soyuz, con una estancia de once días en el espacio, por el mismo costo que el de Tito.

La Exclusividad es una palabra que describe bien a este tipo de turismo pues actualmente requiere individuos con mucho dinero y en buenas condiciones de salud para darse el costoso placer, este costo incluiría una capacitación especial en tierra, un boleto de ida y regreso en una nave espacial y la estancia en estación cósmica (Tadic, 2016).

### **1.1.6 Arqueo astronomía**

Arqueo astronomía también llamada etno astronomía, según García (2009) “es una disciplina que se desarrolla entre el conocimiento de los movimientos de los astros, que es propio de la astrofísica y de su significación cultural contextual, más próximo a disciplinas humanistas” (pág. 40). Alonso (2008), menciona que el cielo nocturno siempre fue objeto de curiosidad para las civilizaciones a lo largo de su evolución, siendo muchas veces relacionado con deidades (p. 17). Se considera que, cada civilización interpretaba a su manera los distintos elementos del paisaje nocturno y utilizaban estas interpretaciones para sus ritos mayoritariamente religiosos, por lo que la astronomía en las civilizaciones antiguas estaba ligada a la astrología y a la religión de un pueblo, lo que son sus creencias, dioses, se evidencian en artes que promulgan lo antes mencionado.

El análisis de los astros en determinado espacio geográfico tiene la capacidad de responder de manera subjetiva y con lógica propia a varios de los misterios de edificaciones para venerar a deidades o para realizar ritos, los mismos que tienen gran relación con la astronomía antigua. Arqueo astronomía nace como una ciencia que estudia yacimientos arqueológicos en conjunto con los estudios de la astronomía que presentan las culturas antiguas en sus registros hallados y sobre





todo en las construcciones que persisten en el tiempo sin una explicación verídica, debido a la falta de datos en sus registros.

Estos hitos arquitectónicos como Stonehenge en el Reino Unido, Chichen Itza en México, las Pirámides de Giza en Egipto o Machu Picchu en Perú, son algunos ejemplos de edificaciones antiguas relacionadas a la astronomía que son fuente de grandes misterios. Incluso en Ecuador hay varias construcciones arquitectónicas de culturas aborígenes que deben ser analizados mediante arqueología astronómica como Ingapirca en la provincia de Cañar o la zona arqueológica en Cochasqui.

### **1.1.7 Turismo arqueológico astronómico**

Según Alonso (2008) el turismo arqueológico astronómico “es todo viaje turístico motivado por conocer, comprender y disfrutar un destino arqueológico determinado, destacando los rasgos de su cosmovisión y esquemas de vida durante la época de su esplendor” (párr. 2). Este tipo de estudios son beneficiosos para el turismo cultural. Además, la arqueología astronómica de un territorio puede ser de interés no sólo de investigadores, arqueólogos o antropólogos, sino que además es de interés común para aquellos turistas que visitan un área específica con interés cultural.

Como país que albergó a una de las culturas imponentes en Latinoamérica, México está entre los países que cuenta con turismo arqueológico astronómico. En sitios arqueológicos del país se muestra la importancia de factores como la ubicación, los dioses a los que los adoraban y muchos detalles con relación cósmica (Alonso, O. 2008).

### **1.1.8 Ilustraciones astronómicas y astrofotografía en el tiempo**

El ser humano ha sido capaz de plasmar imágenes de distintas formas mucho antes de la invención de la cámara fotográfica, dibujando o tallando en piedra sus observaciones. Los dibujos primitivos considerados como arte de la prehistoria son muy significativos para la interpretación de la cultura de aquel entonces. Curiosamente la astronomía tiene relación con el arte y la cultura desde mucho antes que ambas disciplinas tuvieran sus respectivos nombres.

Las pinturas rupestres de bisontes del hombre del paleolítico encontradas al sur de Francia tienen gran similitud con la posición estelar de la constelación de Tauro y la posición de las Pléyades, lo

que algunos arqueólogos consideran que estas pinturas son en realidad vestigios de las primeras impresiones de astronomía.

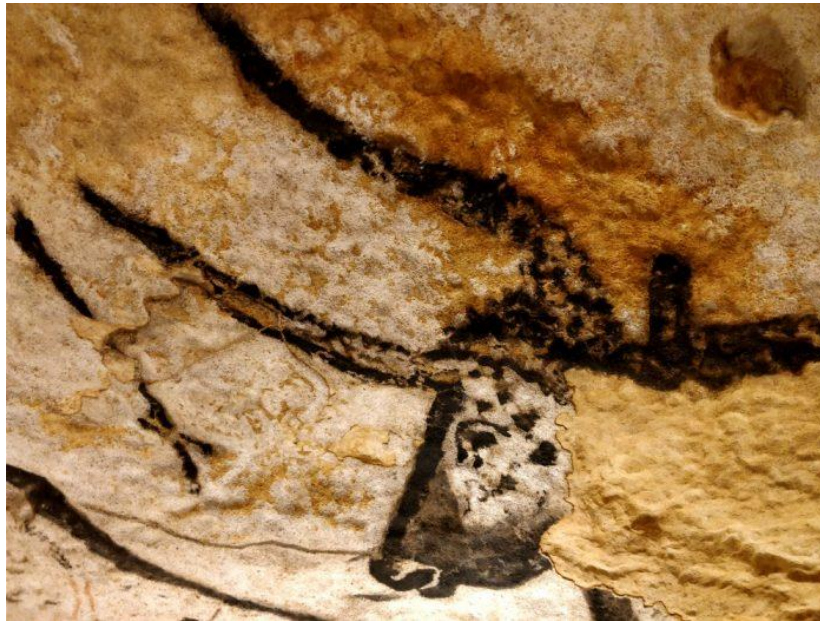


Figura 1. Pintura rupestre de Lascaux, representación de bisontes. Adaptado de El Próximo Destino.

La luz emitida por las estrellas llevó a los antepasados a unir con líneas imaginarias los puntos luminosos del cielo para formar figuras basadas en experiencias o en figuras familiares, pues el ser humano siempre busca establecer un orden en aquello que desconoce. En este caso la explicación con una lógica cósmica apunta a connotaciones sobrenaturales y religiosas que plasmaron de diferentes formas a lo largo del tiempo.

Astrofotografía es la aplicación de la fotografía a la astronomía. Fotografiar imágenes del paisaje nocturno ya sea con cámaras normales o con telescopios (Diccionario de astronomía, 1999). La astrofotografía comprende desde una fotografía panorámica del paisaje nocturno en la que se pueden apreciar las luces brillantes de una zona del cielo o fotografías del espacio profundo como aquellas tomadas por el telescopio espacial Hubble.

Con el paso del tiempo las técnicas de fotografía evolucionaron y se ha logrado captar con distintas técnicas diversos fenómenos astronómicos diurnos y nocturnos tales como: el sol, las fases de la luna, eclipses, auroras boreales, entre otros. Sin embargo, las fotografías más asombrosas que han brindado los avances tecnológicos tienen su origen en telescopios de gran potencia como el

telescopio Hubble. Este telescopio elude varios inconvenientes que afrontan los telescopios radicados en la superficie del planeta, lo que le da una ventaja única en la detección de imágenes en el espacio profundo.



Figura 2. Los pilares de la creación, tomada con el telescopio Hubble. Adaptado de National Geographic España.

En 2019 ocurre un nuevo hecho histórico en fotografía astronómica, en este caso se requirió de la colaboración de varios centros astronómicos y la tarea de varios telescopios alrededor de todo el mundo. Apuntando hacia la Galaxia Messier 87, localizada en la constelación de Virgo. Aquí se encuentra el primer agujero negro fotografiado lo cual simboliza un gran aporte para la ciencia y un hecho histórico para la humanidad.

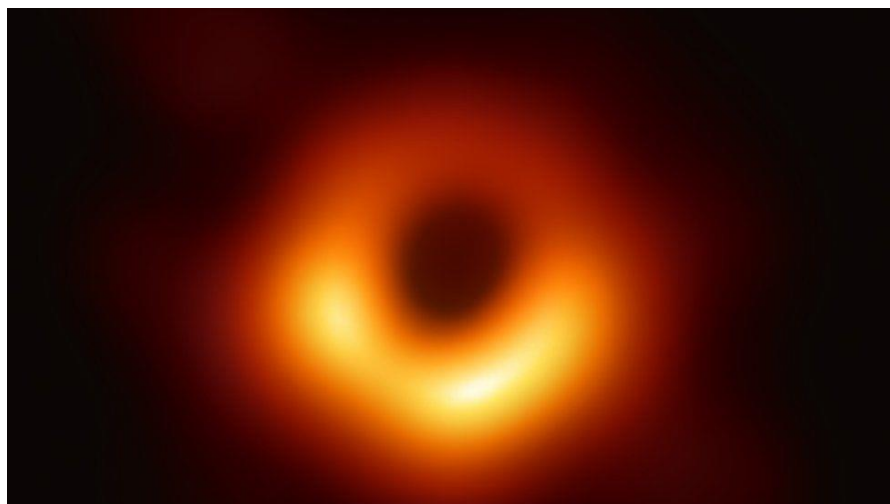


Figura 3. Primera fotografía de un agujero negro en Messier 87. Adaptado de BBC

### 1.1.9 Paisaje Nocturno

Uno de los elementos más importantes en el turismo es el recurso paisajístico. De paisajes naturales hasta artificiales, el término paisaje ha sido utilizado en diversas especialidades, tanto científicas como artísticas, siendo un término que necesita interpretarse de una manera adecuada para esta investigación.

Pratt (2009), hace énfasis en que “El paisaje no existe sin la presencia del hombre, y desde sus inicios es una idea cultural, siendo una construcción social” (p. 8). Aquí es donde el ser humano modifica a conveniencia la perspectiva de un paisaje con interpretaciones propias o interpretaciones de sus antepasados. Es decir, el paisaje como construcción social depende de la interpretación que el ser humano le dé a una serie de elementos observables.

Ahora bien, el paisaje nocturno se refiere a la interpretación de los elementos que un individuo observa desde que el sol se oculta hasta el momento en que vuelve a aparecer. Los elementos artificiales que lo conforman son las luces y ambientación nocturna de las ciudades, las cuales estando en conjunto se perciben como un paisaje nocturno urbano artificial. Para el turismo astronómico el paisaje nocturno, cielo nocturno, posee elementos basados en la luz natural emitida por las estrellas, planetas, satélites naturales y artificiales, meteoros, constelaciones, luz zodiacal y la vía láctea.



## 1.2 Importancia del Turismo Astronómico

Las vivencias de las personas permanecen en sus recuerdos de una forma u otra y es vital para el turismo que esos recuerdos sean positivos. Para lograr ese objetivo, las experiencias vividas deben ser diferentes y generar una atracción que permita la interacción del turista con sus sentidos. Las experiencias que son resultado de actividades únicas abren la mente de quienes las experimentan hacia nuevos horizontes.

La observación del paisaje nocturno nos lleva a un viaje imaginativo a través del cosmos, sus misterios y la majestuosidad del universo en el que vivimos, ese es el corazón del turismo astronómico. Esta actividad promueve la divulgación de la astronomía como ciencia para todo público de un modo lúdico y único, además el turismo astronómico mantiene una relación estrecha con el ecoturismo y el turismo de naturaleza, pues comparten características similares en cuanto al cuidado de la naturaleza a corto y largo plazo con la finalidad de preservar el recurso.

Es una parte esencial tanto del ecoturismo como del astroturismo disfrutar de los recursos naturales a través de un proceso que promueve la conservación. En el caso del ecoturismo promueve la conservación de los recursos naturales como la flora y fauna. El astroturismo promueve la conservación de las mismas especies indirectamente, impulsando la creación de reservas de cielos oscuros, donde la flora y fauna del lugar se conservan de la intervención humana.

La fundación Starlight, conjuntamente con la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura UNESCO, la Organización Mundial del Turismo OMT y la Unión Astronómica Internacional IAU, brindan la certificación Starlight para aquellos sitios con condiciones óptimas en cuanto a calidad del cielo y conservación. Dichos sitios “Son escenarios que incorporan la observación del firmamento como parte de su patrimonio natural, paisajístico, cultural o científico y fomentan a su vez el Turismo de las Estrellas” (Fundación Starlight. s/f). Esta certificación se basa en la Declaración sobre la Defensa del Cielo Nocturno y el Derecho a la Luz de las estrellas.

## 1.3 La Fundación Starlight

Esta Fundación tiene como fin la difusión de la ciencia astronómica dedicada a la protección del cielo nocturno como recurso principal para actividades científicas y no científicas. Brinda a la sociedad una forma para valorar el cénit mientras que lucha por protegerlo y es consciente de que, al hacerlo,



cuida de un patrimonio científico y cultural, a la vez que salvaguarda el hábitat de un gran número de especies que necesitan de la obscuridad de la noche para su supervivencia.

La fundación otorga certificaciones basadas en el tipo de sitio que se desea certificar. Posee varias categorías entre las cuales están:

Reserva Starlight: es un espacio natural protegido en donde se establece un compromiso por la defensa de la calidad del cielo nocturno y el acceso a la luz de las estrellas (Fundación Starlight. s/f).

Destinos turísticos Starlight: son sitios aptos para desarrollar en ellos actividades turísticas basadas en ese recurso natural, lejos de la influencia de la contaminación lumínica. Deben poseer infraestructura y actividades relacionadas con la oferta turística y la interpretación del paisaje nocturno (Fundación Starlight. s/f).

Campamentos Starlight: son aquellas instalaciones acreditadas que organizan actividades dirigidas a promover el conocimiento del cielo estrellado como parte de la naturaleza y a experimentar un turismo sostenible, además debe tener un nivel de calidad que le cualifique (Fundación Starlight. s/f).

Casas y hoteles astronómicos: son aquellos establecimientos de buena calidad, que divulgan contenido relacionado al turismo astronómico. Deben poseer materiales que permitan la observación de los huéspedes y mapas del cielo. (Fundación Starlight, s.f.)

## **1.4 Astroturismo en el mundo**

### **1.4.1 La Palma**

La isla de La Palma, es una de las Islas Canarias perteneciente a la provincia de Santa Cruz de Tenerife. Es la segunda isla más alta de las Islas Canarias. Esta isla tiene la denominación de Reserva de la Biósfera. Más de un tercio de esta isla se encuentra protegida y en su centro se encuentra el Parque Nacional de la Caldera de Taburiente. Su punto más alto llamado "Roque de los Muchachos" se encuentra a 2426 msnm (Ciencia en Canarias, 2015). Se encuentra en un punto beneficioso donde existe una atmósfera sin turbulencias, por lo que es considerado uno de los mejores observatorios para observación de los astros.

En 1988 en el Instituto Astronómico de Canarias (IAC) establece la Ley para la protección de calidad astronómica, ley necesaria para respaldar actividades astronómicas. Esta acción pionera logró la





primera certificación Starlight a nivel mundial por la Fundación Starlight y convirtiéndose posteriormente en Destino Turístico Starlight en 2012. (ciencia canaria, 2015).

La oferta de astroturismo en la isla es muy completa, pues posee desde alojamientos equipados con instrumentos básicos para la observación como prismáticos o telescopios, adicional se puede experimentar de amaneceres y atardeceres con un cielo sin turbulencias y existen hoteles tanto al Este como al Oeste de la isla para apreciar dichos espectáculos.

Existen rutas astronómicas con diferente grado de dificultad utilizados para llegar a los diferentes miradores astronómicos ubicados en toda la isla. Los más populares son los Llanos de Jable, la Muralla, el Llano de la Venta, la Montaña de las Toscas y en el punto más alto el observatorio astrofísico del Roque de los Muchachos.

#### **1.4.2 Región Coquimbo**

La Región Coquimbo es cuarta región de Chile y cuenta con tres provincias dentro de ella. La cordillera de los Andes es muy alta en esta región, llegando a medir 6252 msnm en su punto más alto, el cerro Olivares. Se encuentra en una zona de transición ya que se encuentra entre zonas desérticas y templadas mediterráneas. En esta región el turismo astronómico es una de las principales fuentes de ingreso por sus condiciones climáticas y sus diversos observatorios astronómicos como: La Silla, ubicado en la comuna de la Higuera; y Las Campanas, donde se encuentra en desarrollo el Telescopio Gigante de Magallanes; Observatorio Interamericano Cerro Tololo; Observatorio Gemini Sur, entre otros (Región de Coquimbo, s.f.)

La región Coquimbo ha desarrollado astroturismo desde 1998 y hoy es la Región Estrella para astroturismo en Chile. Además, el dentro de su territorio se encuentra el Parque Nacional Fray George, el cual posee la declaración de Reserva Starlight otorgada por la Fundación Starlight, siendo este sitio el primero de Sudamérica en conseguir esta certificación y la cuarta en el mundo. También el Valle de Elqui posee la declaración de Primer Santuario Internacional de Cielos Oscuros otorgada por la Unión Astronómica Internacional y la Asociación Internacional de Cielos Oscuros.

Astrocamps es una mezcla de aventura y astronomía que busca realizar campamentos en lugares escogidos de la IV Región y fomentar la imagen de ser la Región Estrella. Estos campamentos permiten a los asistentes aprender y disfrutar la astronomía mediante la observación de las estrellas



aprovechando las condiciones únicas de la región. Actualmente se lleva a cabo estudios para establecer este tipo de alojamiento. Específicamente tratan de que la observación de sus cielos nocturnos sea una experiencia vivencial y los visitantes vayan adoptando técnicas de observación según sus habilidades (Zamora, 2013).

### **1.4.3 Hawaii**

La isla de Hawaii se encuentra ubicada en el archipiélago del mismo nombre y es un estado perteneciente a los Estados Unidos. Es una isla de origen volcánico y posee una gran cantidad de los telescopios más potentes del mundo, siendo el epicentro de la actividad astronómica el volcán inactivo Mauna Kea, el punto más alto en la cuenca del pacífico a 4205 msnm y la elevación más alta del mundo desde su base, llegando a medir 9750 m desde el fondo del océano (Turismo de Estrellas, 2018).

La atmósfera sobre este sitio es seca y la proporción de noches despejadas se encuentra entre las más altas del mundo. Además, “la excepcional estabilidad de la atmósfera sobre Mauna Kea permite estudios muy detallados, mientras que su distancia de las luces de la ciudad y una fuerte ordenanza de iluminación en toda la isla aseguran un cielo extremadamente oscuro, permitiendo la observación de las galaxias más débiles del Universo observable” (turismo de estrellas, 2018).

### **1.4.4 Glamping y astroturismo**

Glamping es un tipo de alojamiento que elimina la incomodidad de las tiendas tradicionales, pero permite el acceso a zonas naturales (...) una inmersión en la naturaleza, acompañadas de un alto confort, servicio y una amplia gama de actividades (Boscoboinik, 2014).

Existen varios tipos de glamping, alrededor del mundo, donde sus principales diferenciadores son las características estructurales y de construcción. Estos tipos de glamping tienen un potencial inigualable a la hora de realizar turismo al aire libre y mucho más si se vincula con la observación del cielo nocturno, pues ofrece al turista la posibilidad de ver el cenit desde un campamento que posee comodidades lujosas, aumentando el nivel de satisfacción y reduciendo el estrés de las condiciones naturales como el frío y la humedad o vientos fuertes.





Un ejemplo son los campamentos de lujo realizados en Marruecos en el desierto del Sahara.

Campamentos lujosos que cubren todas las expectativas del turista y le brindan experiencias únicas en un espacio alejado de la ciudad. En este tipo de glamping la observación de estrellas por afición es una actividad que no se puede descartar ya que las condiciones climáticas son favorables en el desierto.

#### **1.4.5 Auroras Boreales**

Las Auroras Boreales son un fenómeno magnético que se da gracias a la explosión de llamaradas solares y su choque con el escudo magnético de la tierra. Esto causa que las partículas se dirijan hacia los polos y entre en contacto con las capas atmosféricas de la tierra.

Este tipo de eventos se pueden apreciar desde los países ubicados al norte del planeta, tales como Canadá o Noruega, donde este tipo de turismo es bastante popular.

#### **1.5 Turismo astronómico en Ecuador**

Ecuador es un país donde el turismo astronómico tiene un largo camino por delante, sin embargo, existen grupos informales dedicados a la difusión científica y astronómica con actividades lúdicas y al aire libre. Esto se puede considerar como la semilla del turismo astronómico dentro del país, pues moviliza personas con el objetivo de experimentar este tipo de vivencias. Grupos como Quinto Pilar o el Club de astronomía de la Universidad de Cuenca realizan salidas esporádicamente a sitios con condiciones climáticas aptas para observar las estrellas en fechas específicas. También hay quienes lo hacen por cuenta propia, para fotografiar paisajes nocturnos.

Una de las grandes oportunidades que posee Ecuador, es que se encuentra en la línea Ecuatorial, esto beneficia la observación ya que desde este punto geográfico se pueden visualizar las constelaciones del hemisferio Norte y hemisferio sur. El rango altitudinal y la orografía del Ecuador son factores beneficiosos para este tipo de actividades. Sin embargo, al ser una región con cambios constantes en su clima, la estacionalidad propicia para turismo astronómico se centra en pocos meses al año.

La Sierra ecuatoriana tiene potencial para este tipo de actividad, debido a la Cordillera de los Andes, con grandes montañas que permiten obtener miradores naturales a gran altura lo que hace de sitios



como el volcán Chimborazo, Cotopaxi, entre otros, sitios con adecuados. El defecto de la Sierra ecuatoriana es que está sujeto a temporalidad, es decir las condiciones climáticas adecuadas para astroturismo se pueden encontrar en cierta época del año. Las regiones Costa e Insular poseen un promedio de nubosidad anual favorable para la observación de astros, pero la altura a la que se encuentran dichas regiones hace que los objetos visibles en el cielo nocturno se vean opacos por las corrientes de aire y la presión atmosférica.

### **1.5.1 Beneficios del turismo astronómico**

Los beneficios a largo plazo pretenden dar un enfoque nuevo al uso de las horas nocturnas en tipos de turismo alejados de la zona urbana. Para realizar turismo astronómico se necesita de sitios alejados de la luz, es decir que los sitios por excelencia son áreas naturales, sitios para campings o zonas de recreación para actividades al aire libre. Toda actividad humana genera un impacto negativo en la naturaleza, que se debe contrarrestar con mecanismos de protección y haciendo uso de estrategias sostenibles.

La protección de sitios naturales que puedan ser utilizados como miradores astronómicos requiere por sobre todo lo demás, protección de la contaminación lumínica y polución. Esto beneficia no solo a la visibilidad del paisaje nocturno, sino contribuye a la conservación de las especies y el mantenimiento de su ciclo circadiano.

El turismo astronómico posee un vínculo íntimo con el turismo de naturaleza, el cual será el encargado de que, el astroturismo pueda florecer paulatinamente como un complemento a las actividades nocturnas en espacios naturales. Este vínculo también refuerza la posición del ecoturismo, dándole un diferenciador en sus actividades.

### **1.6 Situación del turismo astronómico en Cuenca**

El cantón Cuenca, ubicado en la provincia del Azuay, se encuentra en la parte sur de la región Sierra del Ecuador. Atravesada por la Cordillera de los Andes, la ciudad posee sitios con particularidades relevantes para observaciones astronómicas, como elevaciones con alturas importantes o sitios con cielos suficientemente oscuros para notar el brillo estelar en el cenit. Estos sitios se encuentran en su mayoría al Oeste de la ciudad, en los alrededores del Parque Nacional El Cajas, Molleturo, Soldados

y Tarqui, que según información dada por la página web de Light Pollution Map, es una zona con un nivel bajo de contaminación lumínica.

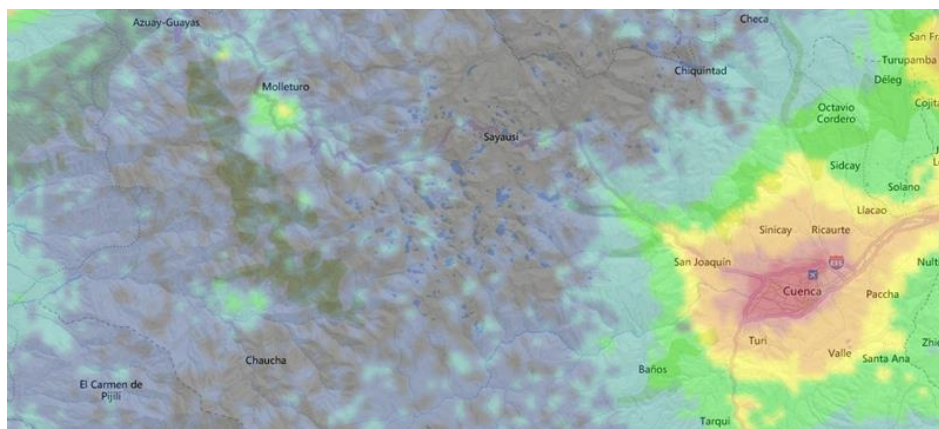


Figura 4. Contaminación lumínica en Cuenca. Adaptado de Lightpollutionmap.

Cuenca se caracteriza por ser el principal centro de distribución de actividades turísticas de la provincia. Por esta razón los sitios a investigarse deben guardar una relativa cercanía a la ciudad, pero estar lo suficientemente alejados para que su luz no disturbe la observación astronómica. De esta manera se guarda relación con los servicios de alojamiento y alimentación que brinda la ciudad, en el caso de que no exista una infraestructura turística adecuada cercana a los sitios de estudio.

Se conoce de actividades relacionadas con la observación astronómica en sectores como el mirador de Tres Cruces, ubicado en el Parque Nacional El Cajas, donde fotógrafos y adeptos a la astronomía visitan el sitio esporádicamente. Existen otros sitios dentro del PNC que cuentan con factores similares a Tres Cruces, de los que no se tiene mucho conocimiento por falta de información, como Padre Urco, el Cerro Paraguillas o incluso la Laguna Luspa. Sitios como estos tienen características que permiten a los visitantes realizar observaciones astronómicas.

Sin embargo, es necesario evaluar dichos sitios con el fin de conocer si presentan características esenciales para el turismo, ya que además de poseer una adecuada visibilidad del cenit, un sitio debe tener características de seguridad y accesibilidad con el fin de ser considerado un lugar apto para el turismo.



# **CAPÍTULO 2**

## **Elementos necesarios para Turismo Astronómico**



## Capítulo 2: Elementos necesarios para turismo astronómico

### 2.1 Introducción

El turismo astronómico requiere de sitios con elementos medibles específicos para que la observación astronómica se considere como actividad turística de calidad. En este capítulo se realizará un análisis de estos elementos medibles como: contaminación lumínica, visibilidad, nubosidad, pluviosidad y contaminación visual, concernientes a la parte astronómica del estudio. Además de factores necesarios para la actividad turística como: Seguridad, accesibilidad, servicios complementarios y estacionalidad. El análisis de dichos elementos será esencial para determinar el potencial de los sitios de estudio y la adecuación de la guía final.

### 2.2 Contaminación lumínica

La luz ha sido un elemento importante en la evolución de la humanidad, brindando la sensación de seguridad a través del tiempo y utilizada como símbolo de conocimiento. Desde la luz emitida por el fuego para alejar alimañas y depredadores en la época prehistórica, hasta la luz eléctrica permitiendo la iluminación de ciudades y brindando muchas otras ventajas. Mientras mayor es el desarrollo de una ciudad, mayor es su necesidad de iluminación, algo que provoca la difusión desmedida de luz que afecta negativamente a las actividades astronómicas en la actualidad.

La contaminación lumínica se define como “el brillo o resplandor de luz en el cielo nocturno producido por la reflexión y difusión de la luz artificial en los gases y partículas de aire” (Ley N° 686, 1999). Este resplandor de luz forma un fondo luminoso, que hace del cielo nocturno un recurso cada vez más difícil de apreciar, inclusive dejándolo extinto en ciertas partes del mundo.

Las estrellas son elementos luminosos que han sido observadas por un sinnúmero de generaciones a lo largo del tiempo. Fueron fuente de inspiración y conocimiento entre grandes eruditos, filósofos y artistas de distintas épocas. Sin embargo, en la actualidad existen personas que jamás han logrado ver la magnificencia de un cielo estrellado, debido a la contaminación lumínica de las grandes ciudades. La contaminación lumínica también es causante de otros factores negativos como los cambios en las etapas de sueño y metabolismo de la fauna y flora de un sitio, incluso el ser humano es afectado en grandes ciudades donde el brillo es intenso en la noche.

Como menciona el artículo Contaminación Lumínica de la revista Astronomía en tu bolsillo (2019), los componentes de la contaminación lumínica son cuatro. “Deslumbramiento: brillo excesivo que



causa molestias visuales. Brillo del cielo: iluminación del cielo nocturno sobre áreas inhabitadas. Traspaso de luz: luz que incide donde no es requerida ni necesitada. Desorden: agrupaciones brillantes, confusas y excesivas de fuentes de luz” (p. 6).

Según Prat (2009) la dispersión de luz hacia el cielo se da por tres motivos.

*Radiación directa hacia la bóveda celeste, producida por las luminarias que apuntan directamente hacia el cielo (proyectores), en gran parte la porción que está por sobre la horizontal de las lámparas que iluminan la calle. Difusión de la luz realizada por medio de la atmósfera en el trayecto desde la lámpara y la superficie iluminada. Esto depende de la cantidad de partículas que se encuentran en el trayecto de la luz. Reflexión de luz en las superficies iluminadas. La superficie iluminada devuelve de la luz hacia el cielo, en una magnitud que depende del grado de reflexión del material que la compone (p. 10).*

La propagación de la contaminación lumínica se puede controlar mediante la reducción de la cantidad de luz que se escapa hacia el cielo, sin embargo, esto requeriría de un proceso riguroso de renovación del alumbrado público en general. También es posible delimitar zonas con una clasificación de zonas protegidas libres de contaminación lumínica, como lo son las Reservas Starlight. De esta forma se reduciría la cantidad de emisores de luz en los sectores clave para actividades astronómicas y también contribuirían a la protección de especies en los sitios determinados.

### **2.2.1 Escala de Bortle**

Para medir la contaminación lumínica de un sitio es necesario explicar dos elementos esenciales: la escala de cielo oscuro de Bortle y la magnitud estelar. John Bortle en su artículo *Introducing the Bortle dark-Sky Scale*, propuso una nueva escala para determinar la calidad de los cielos oscuros. La escala posee una clasificación que mide la oscuridad del cielo nocturno en nueve clases o tipos, siendo el mejor escenario para la observación nocturna, un cielo con nivel 1. A medida que los niveles suben, la contaminación lumínica es mayor y el brillo estelar es de baja calidad en un cielo con una escala mayor al nivel 4. La escala de Bortle es la medida oficial para la contaminación lumínica en el mundo.

Tabla 1

*Escala de cielo oscuro de Bortle*

| Nivel | Descripción                      | Color descriptivo  |
|-------|----------------------------------|--|
| 1     | Sitio con cielo oscuro excelente |    |
| 2     | Sitio con cielo oscuro típico    |    |
| 3     | Cielo rural                      |    |
| 4     | Transición rural/Suburbano       |    |
| 5     | Cielo Suburbano                  |   |
| 6     | Cielo suburbano brillante        |  |
| 7     | Transición Suburbano/urbano      |  |
| 8     | Cielo urbano                     |  |
| 9     | Cielo de centro de ciudad        |  |

Nota: Recuperado de Introducing the Bortle Dark-Sky Scale. Sky & Telescope. Copyright 2001 por Bortle, J.E.



## 2.2.2 Magnitud estelar

La magnitud estelar es un término utilizado para medir el brillo de las estrellas. Se divide en Magnitud absoluta y magnitud aparente. La Magnitud absoluta se refiere al brillo que emitirían los elementos del cénit si se encontraran a la misma distancia, a 32,6 años luz de nuestro campo visual. (Magnitud aparente y magnitud absoluta, s.f.). La magnitud aparente, sin embargo, no depende de la distancia a la que se encuentre la estrella. Una estrella puede brillar más que otra basándonos en nuestra perspectiva, pero no quiere decir que la estrella más brillante sea la más cercana. La magnitud aparente es la forma utilizada para medir el brillo de las estrellas, planetas, satélites y otros cuerpos celestes (Magnitud estelar, 2013).

La unidad de medida para el brillo del cielo se da por la fórmula *mag. /arc<sup>2</sup> o magnitud por arcosegundo al cuadrado*. Es importante conocer estos conceptos pues la magnitud aparente ayuda a determinar la contaminación lumínica de un sector. Mientras mayor sea la contaminación lumínica, menor será el brillo de una estrella y la cantidad de estrellas que se puedan observar en la noche.

Para obtener información se requerirá de aplicaciones móviles como “loose of the night” la cual nos permitirá recabar datos in situ. También se utilizarán mapas de contaminación lumínica que permiten analizar vía online el nivel en la escala de Bortle de puntos en específico alrededor del mundo.

## 2.3 Visibilidad

Para una buena experiencia en la observación del cielo nocturno es necesario que la visibilidad del paisaje nocturno se encuentre en óptimas condiciones, es decir que carezca de obstáculos que impidan ver directamente el cielo. Se consideran obstáculos a la nubosidad, efectos de distorsión atmosférica y otros elementos que impidan la visualización directa del cielo.

### 2.3.1 Nubosidad

En meteorología, el estudio y visualización de la nubosidad es una materia fundamental para obtener datos concretos del clima. Para la observación astronómica las nubes son una amenaza directa. Rodríguez et al., (2004) en su unidad didáctica de meteorología y climatología definen las nubes como “la materialización física y visual del vapor de agua atmosférico que, al cambiar de fase (líquida o sólida) y agruparse, forma estructuras que cubren total o parcialmente el cielo” (p. 96).





Las nubes naturales pueden clasificarse tanto por su origen como por su forma. Su origen conlleva a conocer zonas que son más propensas a generar nubes, mientras que conocer la forma, puede determinar el impacto visual a la hora de observar el cielo.

### **2.3.1.1 Por su origen**

Las nubes tienen diferentes maneras de originarse, como en cadenas montañosas, zonas tropicales o sitios donde la inestabilidad atmosférica juega un papel importante en su formación, pueden clasificarse en convectivas y orográficas.

#### **2.3.1.1.1 Convectivas**

Rodríguez et al., (2004) mencionan que “El aire de las zonas cálidas tropicales y ecuatoriales admite mayor cantidad de vapor de agua que el de las zonas polares. En otras palabras, el aire cálido puede contener más vapor de agua que el frío” (p. 99). En estas zonas suele suceder un fenómeno de inestabilidad atmosférica en el cual el aire caliente se eleva mientras el aire frío desciende de la atmósfera provocando la formación de nubes convectivas en forma algodonada llamadas cúmulos.

#### **2.3.1.1.2 Orográficas**

Las Nubes orográficas pueden darse en la parte alta de cadenas montañosas y pueden ser identificadas rodeando sus cimas. El origen de este tipo de nubes según Rodríguez et al., (2004), se da cuando barreras orográficas se vuelven un obstáculo para las masas de aire, estas obligan al aire a ascender y enfriarse resultando la formación de nubes de tipo orográfico (p. 108).

El efecto es directo para la observación de los cielos oscuros, la nubosidad se vuelve densa debido a las irregularidades orográficas que se presentan, sobre todo en zonas montañosas. Con algo de suerte, el viento a gran velocidad permite despejar la zona rápidamente, logrando que nubes de este tipo no permanezcan mucho tiempo en su lugar de origen.

### **2.3.1.2 Por su forma**

La forma de las nubes depende de la altura en la que tienen su origen y la densidad que poseen sus cuerpos. Estos factores llevan a una extensa clasificación, sin embargo, muchos tipos de nube poseen características similares y su nivel de amenaza visual es similar también. En la siguiente tabla se describe los principales tipos de nubosidad junto a su nivel de amenaza visual para actividades astronómicas.



Tabla 2

*Nubosidad y amenaza visual*

| Tipo de Nube | Descripción física  | Altura | Amenaza Visual |
|--------------|---|--------|----------------|
| Cúmulos      | Nubes aisladas, densas y bien delimitadas con forma de protuberancia.       | Baja   | Media          |
| Nimbus       | Nubes que producen precipitación. Color gris oscuro con base irregular      | Media  | Alta           |
| Cirros       | Nubes separadas en forma de filamentos. Aspecto delicado, sedoso o fibroso. | Alta   | Media          |
| Estratos     | Capas largas nubosas con bases uniformes.                                   | Baja   | Alta           |

Nota: La tabla anterior indica que las nubes con mayor amenaza visual, son las nubes de tipo Nimbus y estratos, cada una con un nivel alto de amenaza, seguidas por los cirros y cúmulos con nivel medio. La mezcla de estos cuatro tipos de nubes da como resultado a nubes con características combinadas como los nimbostratos o cumulonimbus. Todo tipo de nubes causa un obstáculo visual en el cielo, sin embargo, se ha hecho esta clasificación por su importancia para la medición general de visibilidad. Elaboración propia.

### 2.3.1.3 Medición de nubosidad visible

La presencia de nubes en la bóveda celeste se mide mediante el método de octas u octavos. Urgiles y Luna (2018) mencionan que:



*La medida en octas consiste en dividir el cielo en ocho partes e imaginariamente agrupar las nubes existentes en los cuadrantes. El número de octas de cierta hora del día o noche corresponderá a la cantidad de cuadrantes imaginarios en los que se agrupen las nubes. Para este cálculo es indispensable tener un campo de visión completo del cielo (p. 40).*

La medición en octas es el método oficial para medir la nubosidad en meteorología. Este tipo de medición permite identificar la nubosidad visible en el cielo en ocho niveles, siendo el mejor escenario para la observación del cielo desde cero octas (cielo despejado) hasta el nivel dos. Además, Urgiles y Luna (2018) nos mencionan que este tipo de noches entre el nivel cero al dos, son llamadas noches fotométricas siendo el mejor escenario para observación astronómica y las noches con nivel tres de octas son llamadas espectroscópicas, las cuales poseen una precisión de visibilidad algo reducida (p.40).

Se obtiene un valor medio diario en base a tres observaciones: 07H00, 13h00 y 19h00. La media mensual se calcula con un mínimo de veinte datos medios diarios. (Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología, 2013)

### **2.3.2 Seeing: extinción atmosférica y transparencia**

Como ya se ha mencionado, el recurso principal del turismo astronómico es un cielo nocturno de gran calidad, este está sujeto a condiciones atmosféricas que no pueden ser controladas por el ser humano y afectan directamente al sitio de observación.

Astronómicamente el término Seeing, es utilizado para referirse a la turbulencia atmosférica. Este factor afecta directamente a aquellas personas que realizan observación astronómica con un telescopio, mientras que aquellos que la realizan sin instrumentos adicionales, suelen notar en menor cantidad este factor.

La calidad de seeing está ligada a la extinción atmosférica, lo que hace referencia a la transparencia del cielo nocturno. Según Fayos-Solà y Cooper (2019) la extinción atmosférica es “la degradación de la luz al atravesar la atmósfera terrestre por diversos motivos, como la colisión de la luz con átomos, moléculas, gotas de agua, polvo, entre otras”. (p. 114)



Para tratar de mitigar esta distorsión, Urgiles y Luna (2018) recomiendan la observación astronómica en sitios sobre los 4000 msnm, debido a que la capa de inversión atmosférica es superada a dicha altura (p. 42).

Se puede distinguir la existencia de distorsión cuando los objetos del paisaje nocturno como estrellas, nebulosas y demás objetos del espacio profundo, se encuentran desenfocadas y titilan con frecuencia, esto significa que la distorsión es alta, mientras que al existir poco o nada de desenfoque o centelleo, la distorsión es baja.

Una de las formas más comunes para medir este fenómeno es la escala de Seeing o también conocida como escala de Antoniadi, creada por Eugene Michel Antoniadi. Esta escala tiene cinco niveles que describen la calidad del cielo nocturno.

Tabla 3

*Escala de Antoniadi*

| Nivel | Categoría          | Descripción                          |
|-------|--------------------|--------------------------------------|
| 1     | Imagen perfecta    | Sin ninguna Oscilación               |
| 2     | Imagen con ligeras | Períodos de calma de varios          |
|       | ondulaciones       | segundos                             |
| 3     | Imagen moderada    | Visibilidad afectada por aire brusco |
| 4     | Imagen pobre       | Con constante movimiento             |
| 5     | Imagen muy mala    | Observación difícil o imposible      |

Nota: Elaboración propia a partir de datos de Escala de turbulencias de Antoniadi. 2015.

### 2.3.3 Precipitación atmosférica

La precipitación es un hidrómetro que consiste en la caída de lluvia, llovizna, nieve o granizo desde la atmósfera hasta la tierra. Se mide en milímetros (mm). El mínimo que se debe recoger para que se considere un día con precipitación es de 0,1 mm (INAMHI, 2013). Con estos datos se puede obtener un estimado de meses con clima menos lluvioso y por lo tanto con menos cantidad de nubes, es



decir meses idóneos para la observación astronómica. Se ha tomado como referencia datos históricos del Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología para analizar este punto.

## **2.4 Contaminación visual**

Contaminación visual se define como los elementos no arquitectónicos que alteran la estética y la imagen de un paisaje urbano o rural, así define Rozadas (como se citó en Méndez 2013). La contaminación visual puede tener varias connotaciones referentes a lo urbano, como por ejemplo el uso de vallas publicitarias o grafitis, sin embargo, para este estudio es necesario analizar este término desde un punto de vista distinto, enfocado a la naturaleza de esta investigación.

Para el astroturismo el principal recurso es el paisaje nocturno, que abarca una visión de 360 grados del cénit, es decir cualquier objeto que obstaculice o altere la imagen del paisaje nocturno debe ser considerado como un factor de contaminación visual. Tomando en cuenta que la observación astronómica se realiza fuera de la ciudad, los elementos que alteran el paisaje en este caso serán distintos a aquellos que alteran un paisaje urbano.

Estos elementos pueden tener un origen natural o ser creados por el ser humano. Los elementos naturales como montañas o cadenas montañosas que dificulten la observación, sobre todo en los puntos cercanos al horizonte; árboles solitarios o bosques que obstaculicen la visibilidad ya sea por su altura o su ubicación; rocas o elevaciones de cualquier tipo. En cuanto a los elementos creados por el ser humano son edificaciones como antenas y cables, Casas rurales abandonadas, refugios, centros meteorológicos, entre otros que se encuentren ubicados cerca de los sitios astronómicos; vallas publicitarias, aviones, helicópteros, globos aerostáticos, drones u otros objetos voladores identificados.

## **2.5 Situación geográfica**

La geografía nos permite conocer la ubicación, latitud, longitud, altura, entre otros, de un sitio. Estos factores nos permitirán analizar la viabilidad de los sitios para observación astronómica como una actividad turística. La geografía está ligada con todos los elementos de esta investigación como el seeing, poniendo un ejemplo, un seeing de mejor calidad se obtendrá en un sitio con una altura mayor a 4000 msnm.



## **2.6 Seguridad y accesibilidad**

### **2.6.1 Seguridad**

La seguridad es un factor importante en el ámbito del turismo y debe ser analizada en cada sitio donde se requiera realizar una actividad turística. La seguridad del turista se ve afectada directamente por factores del destino, como políticas que rigen el espacio geográfico y de los recursos humanos y materiales que se destinen a hacer de un sitio más seguro.

Tanto las políticas nacionales como las sectoriales tienen la obligación de garantizar la seguridad de los ciudadanos, así lo establece la Constitución de la República del Ecuador, en su artículo 389 señala que, “el Estado debe proteger a las personas, las colectividades y la naturaleza frente a los efectos negativos [...] con el objetivo de minimizar la condición de vulnerabilidad” (Art. 389, 2008).

Recordemos que, para realizar turismo astronómico se requiere de sitios alejados de la contaminación lumínica de la ciudad, es decir muchos de estos sitios se encontrarán en miradores naturales como cerros o montañas, dentro o fuera de un área protegida, un parque nacional o una localización privada. Por esta razón se debe analizar los riesgos y las facilidades que conllevan estos sitios. Riesgos Naturales como: riesgo de erosión del suelo, deslaves, pendientes, derrumbes, inundaciones, terremotos, insectos nocivos, enfermedades de plantas, entre otros.

Para mitigar los riesgos de asaltos, o crímenes similares es necesario de vigilancia de policías, cuerpo de bomberos, guarda parques, entre otros. La vigilancia constante es esencial ya sea dentro o fuera de la ciudad, en espacios donde la afluencia de turistas conlleva a mantener el orden y seguridad.

### **2.6.2 Accesibilidad**

Es importante analizar la accesibilidad de un sitio tomando en cuenta las vías de acceso como: carreteras, calles, caminos, senderos, entre otros. Los múltiples cordones viales permiten el acceso a las zonas de visita, haciendo uso de transporte terrestre, conectando al centro de distribución más cercano con el atractivo turístico.

Un turista necesita información accesible para llegar a un sitio, este tipo de información la consiguen en puntos de información como: i tur, centros de interpretación o puntos de referencia cercanos como restaurantes u hoteles. Además, la señalización turística es clave en el desarrollo en un sector,



ya que permite puntos de información en vallas o tótems. Esto permite un correcto manejo de información de aproximación o in situ de un atractivo.

Los caminos o senderos deben estar en buen estado y tener estaciones de descanso en el caso de ser largos y dificultosos. Para aquellos sitios donde los recorridos son largos y por la actividad astronómica se necesite pernoctar en el sitio, es necesario áreas de camping o acceso a sitios donde pasar la noche, como cabañas u hoteles cercanos.

### **2.6.3 Estado del sitio**

Los sitios de estudio pertenecen a zonas administrativas que se encargan de su manejo y protección. Varios de estos sitios se encuentran dentro del Parque Nacional Cajas, administrado por la empresa pública ETAPA, mientras los demás sitios pertenecen a comunidades que llevan el manejo y protección de manera distinta.

### **2.6.4 Servicios: infraestructura y complementos**

La ciudad de Cuenca sirve como centro de distribución para los atractivos y destinos que la rodean. Recordemos que las actividades de turismo astronómico por lo general se realizan en horas de la noche, por lo que es necesario que el turista tenga acceso a sitios donde poder pernoctar.

En el caso del Parque Nacional El Cajas, el cual posee gran cantidad de sitios aptos para la investigación, posee infraestructura dentro del área, como centros de información, baños, restaurante, áreas de descanso, áreas de camping y más. Además, existen alojamientos a una distancia óptima para que el turista pueda realizar la actividad y volver. Para los demás sitios de la investigación como el cerro Francés Urco u otros, para acceder a alimentación, transporte y alojamiento, están las comunidades aledañas en las cuales se puede satisfacer estas necesidades.

## **2.7 Estacionalidad**

### **2.7.1 Línea Ecuatorial, solsticios y equinoccios**

El recorrido de la luz solar en el planeta tierra trae consigo el inicio y final de las estaciones. Estas son un factor que brinda oportunidades a la hora de realizar turismo astronómico, ya sea por la duración de los días y las noches o permitiendo visualizar las constelaciones de ambos hemisferios.



El territorio ecuatoriano se encuentra en la línea ecuatorial, esto le da una ventaja importante ya que desde esta zona se visualizan constelaciones del hemisferio norte y del hemisferio sur. Esta ventaja única se puede apreciar en distintas épocas del año ya que, debido al movimiento de precesión de la Tierra, las constelaciones irán cambiando mes a mes, dando en un año una visualización completa de todas las constelaciones del cielo. Por ejemplo, el 21 de marzo, si se dirige la mirada hacia el Norte geográfico, se podrá apreciar la constelación de la Osa Mayor, mientras que el 22 de septiembre, apuntando la mirada hacia el mismo punto a la misma hora de la noche, se apreciará la constelación Lira con su estrella Vega y la constelación del Cisne.

Las fechas dadas anteriormente son días del calendario donde en el sol se encuentra sobre la línea ecuatorial, teniendo como resultado un punto medio en la duración de días y noches en el planeta. Este fenómeno obtiene el nombre de equinoccio y se da dos veces al año.

Los solsticios por otro lado, son momentos determinados en los que el Sol alcanza su altura máxima en el cielo, esto también sucede dos veces al año, el 21 de junio en el hemisferio norte y el 21 de diciembre en el hemisferio sur, donde el sol alcanza su punto más alto al medio día, siendo este día el más largo del año en cada hemisferio, tomando el nombre de solsticio de verano o invierno respectivamente. Cuando sucede esto en el hemisferio norte, el sol se encuentra en el punto más cercano al horizonte en el hemisferio sur y las zonas más sureñas inclusive dejan de ver el sol por varios meses, teniendo períodos largos de oscuridad, donde se aprecian prolongadamente los cuerpos celestes. También los solsticios marcan el inicio del verano e invierno en los dos hemisferios. La zona ecuatorial no se ve afectada en gran medida por esto ya que desde este punto geográfico no existe una gran diferencia en cuanto a la posición del sol.

Existen sitios como la Región Coquimbo en Chile, donde se puede realizar turismo astronómico todo el año, ya que sus condiciones climáticas dan a ese lugar las condiciones perfectas. En Ecuador la situación es diferente ya que el clima y las condiciones no permiten noches despejadas durante todo el año, pero esto no es impedimento para que se realicen este tipo de actividades.

Así como eventos turísticos que tienen su temporada alta en ciertas fechas del año, como el avistamiento de ballenas en Puerto López desde junio hasta octubre, los factores climáticos de Ecuador condicionan al turismo astronómico a una temporada con mejores condiciones, a diferencia





de Chile o las islas Canarias, donde el turismo astronómico es el producto principal, por las condiciones favorables durante todo el año.

Tabla 4

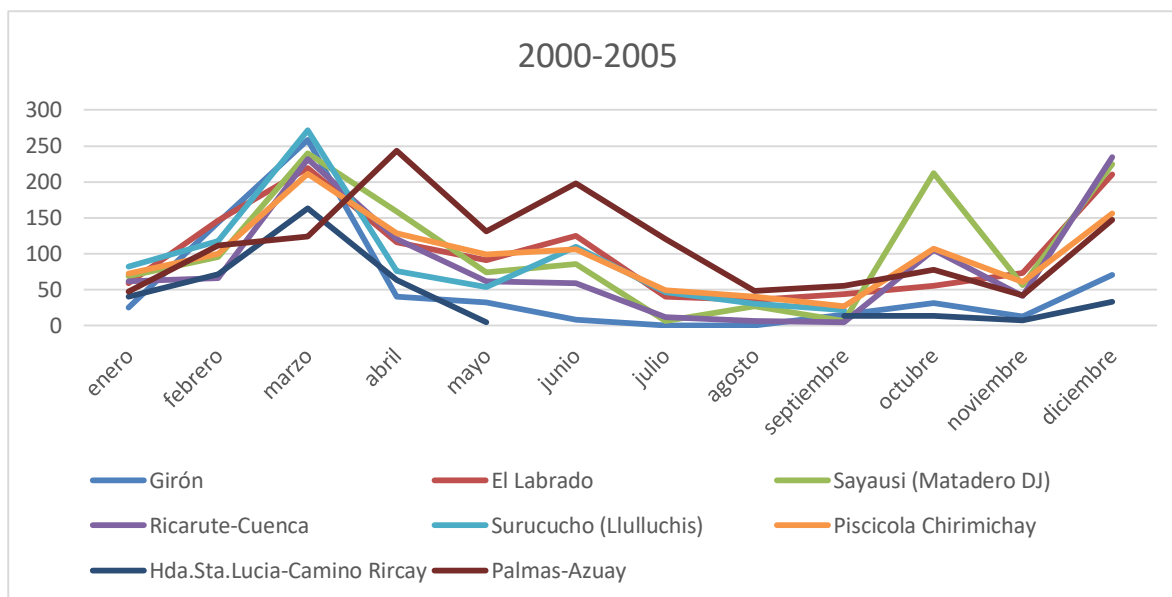
*Estaciones meteorológicas, Azuay*

| Código | Provincia | Institución | Nombre                      |
|--------|-----------|-------------|-----------------------------|
| M0141  | Azuay     | INAMHI      | El Labrado                  |
| M0419  | Azuay     | INAMHI      | Girón                       |
| M0197  | Cañar     | INAMHI      | Jacarin (solano)            |
| M0429  | Azuay     | INAMHI      | Surucucho (Llulluchis)      |
| M0426  | Azuay     | INAMHI      | Ricarute-Cuenca             |
| M0427  | Azuay     | INAMHI      | Sayausi (Matadero DJ)       |
| M0417  | Azuay     | INAMHI      | Piscicola Chirimichay       |
| M0422  | Azuay     | INAMHI      | Hda.Sta.Lucia-Camino Rircay |
| M420   | Azuay     | INAMHI      | Nabon-INAMHI                |
| M045   | Azuay     | INAMHI      | Palmas-Azuay                |
| M138   | Azuay     | INAMHI      | Paute                       |
| M139   | Azuay     | INAMHI      | Gualaceo                    |

Nota: Elaboración propia a partir de datos del INAMHI

Las estaciones meteorológicas de la tabla 4 pertenecientes a la provincia del Azuay, poseen datos históricos que indican variación en la precipitación durante el tiempo.

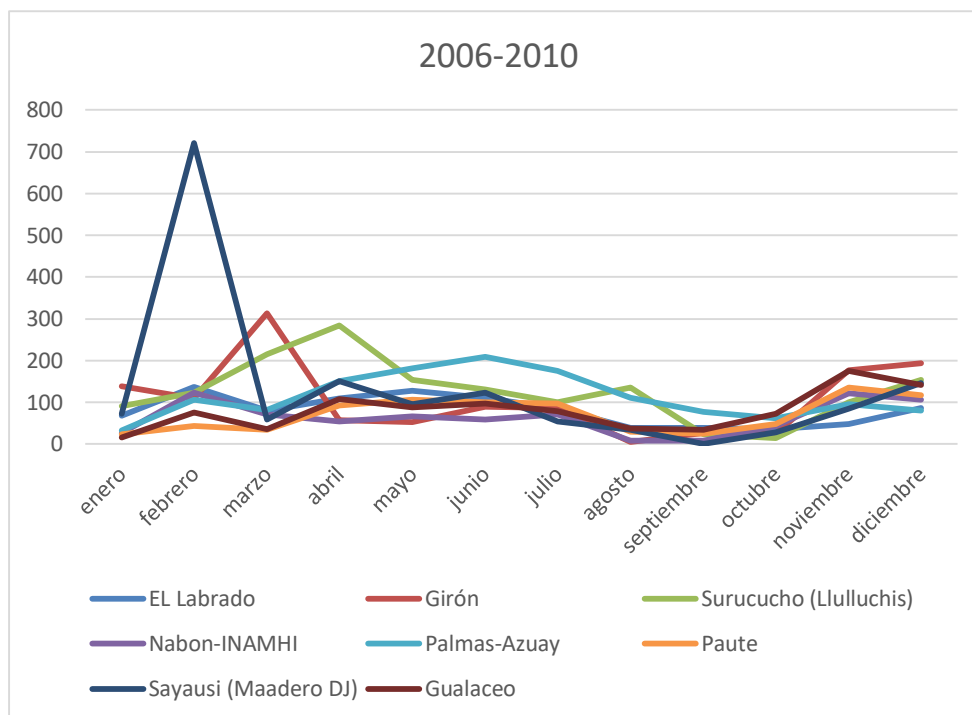
Gráfico 1. Valores Pluviométricos 2000-2005



Nota: Elaboración propia a partir de datos del INAMHI

Datos lanzados por estos centros meteorológicos pertenecientes al INAMHI, comprueban que las condiciones climáticas en Cuenca son favorables para el turismo astronómico durante junio, julio, agosto y septiembre, ya que los niveles de nubosidad y pluviosidad son menores durante estos meses

Gráfico 2. Valores pluviométricos 2006-2010

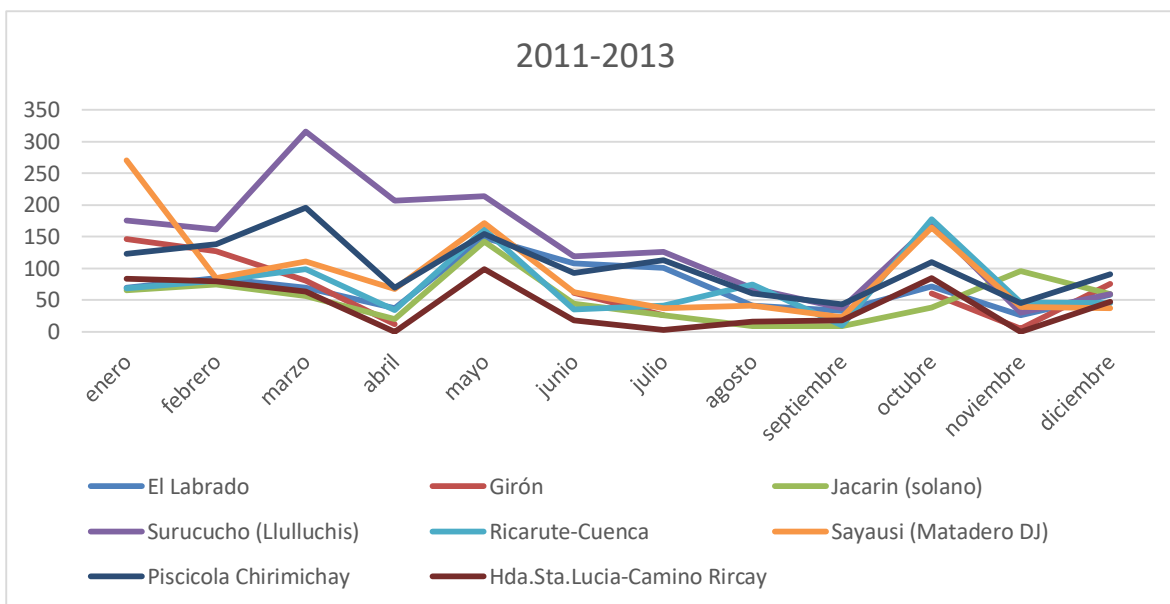


Nota: Elaboración propia a partir de datos del INAMHI

La información de los gráficos 1,2 y 3, muestran la tendencia de las condiciones meteorológicas, siendo favorables para la segunda parte del año. Esto quiere decir que existe una tendencia anual con menor cantidad de gotas de lluvia, esto también está ligado a la cantidad de nubes que se encuentran en el cielo en estas fechas.

Las condiciones de visibilidad mejoran durante estas fechas, haciendo de estos meses los idóneos para realizar actividades astronómicas.

Gráfico 3. Valores Pluviométricos 2010-2013



Nota: Elaboración propia a partir de datos del INAMHI

## 2.8 Herramientas

Para realizar turismo astronómico se requiere de herramientas que se puedan utilizar para interpretar los recursos del mapa nocturno e información entendible y apta para todo público. Sin embargo, la información sobre turismo astronómico que brindan los puntos de apoyo a la gestión turística en Ecuador, son muy escasos y casi nulos, por lo que en este apartado se detallará información complementaria para la guía del cielo nocturno y las herramientas que se pueden utilizar.

### 2.8.1 Información e interpretación de cielos nocturno

La guía sitios de turismo astronómico debe contar no solo con la descripción de los sitios de estudio, sino una breve reseña de aquello que se puede apreciar en el paisaje nocturno, como la descripción de estrellas visibles y constelaciones, entre otros temas que son llamativos para el turista. En este caso se hará un pequeño índice con subtemas y sus respectivas descripciones.

#### 2.8.1.1 Calendario cósmico

Los acontecimientos relevantes de nuestras vidas se miden en años o fracciones de tiempo aún más pequeñas, en tanto que la duración de una vida humana se reduce a unos pocos decenios, el linaje familiar a unos cuantos siglos y los hechos que registra la historia a unos



milenarios. Y, sin embargo, se extiende a nuestras espaldas un fantástico panorama temporal que se pierde en un pasado remotísimo del que apenas sabemos nada. (Sagan, 1977)

El universo tiene alrededor de 13.800 millones de años y su historia se remonta hasta su origen en el Big Bang, inicio de todo lo conocido. Aquel suceso marcó el inicio mismo del tiempo, el origen de estrellas, galaxias enteras, el sistema solar y el planeta tierra y los vestigios de la humanidad.

Carl Sagan en su libro Los dragones del Edén, describe una herramienta muy útil para conocer los hechos más importantes en la historia del universo llamada el calendario cósmico. Esta herramienta comprime los 13.800 millones de años del universo a 1 año calendario, poniendo como punto de partida al Big Bang en el 1 de enero hasta la actualidad en el último instante del 31 de diciembre. En este calendario cada mil millones de años equivaldrían a veinticuatro días de este hipotético calendario cósmico (Sagan, 1977).

| Enero    | Febrero                                 | Marzo | Abril | Mayo                    | Junio | Julio | Agosto | Septiembre  | Octubre                         | Noviembre                    | Diciembre         |
|----------|---|-------|-------|-------------------------|-------|-------|--------|---|---------------------------------|------------------------------|-------------------|
| Big Bang | Origen de estrellas y galaxias antiguas |       |       | Origen de la vía láctea |       |       |        | Origen del sistema solar. Formación de la tierra. Origen de la vida en la tierra. | Bacterias y algas Verdi azules. | Origen de células eucariotas | Vida multicelular |

Figura 5. Calendario Cósmico. Adaptado de Los dragones del Edén, 1977.

### 2.8.1.2 Las estrellas, una mirada al pasado

Cada estrella, satélite u objeto del firmamento es visible por su luz. Dicha luz demora cierto tiempo en llegar hasta el ojo que la observa, es decir cuando se observan estrellas se observa el pasado de estas. Para entender mejor este concepto es necesario aclarar que el Sol, estrella madre del sistema solar, se encuentra a una distancia de 149,6 millones de kilómetros de la Tierra. La luz del Sol se demora alrededor de ocho minutos en recorrer esa distancia. Esto quiere decir que cuando se observa la luz del sol, se está observando la luz que emitió hace ocho minutos, es decir se observa el pasado del Sol.



Las estrellas del firmamento están tan alejadas de la tierra que su distancia se mide en años luz. Un año luz es la distancia que la luz recorre en un año terrestre. Por ejemplo, la estrella más cercana al sistema solar es Próxima Centauri, una estrella ubicada a 4,2 años luz de distancia, es decir cuando se apunta la vista hacia esta estrella, en realidad se observa como era hace 4,2 años en el pasado.

### **2.8.1.3 Nacimiento y muerte de una estrella**

Una estrella es una esfera de gas muy caliente que produce luz y energía mediante la fusión nuclear, siendo su principal combustible el hidrógeno. La estrella fusiona partículas de hidrógeno convirtiéndolas en helio y sucesivamente en elementos más pesados. En el instante que esto sucede se libera una enorme cantidad de energía que hace que la estrella se caliente y brille (Agencia Espacial Europea, 2011).

Las estrellas tienen su origen en grandes nubes de polvo y gas llamadas nebulosas. Por efecto de la gravedad, el polvo y gas de las nebulosas comienzan a juntarse y esto genera grandes cantidades de calor. Cuando el calor es lo suficientemente alto, la masa de polvo y gas empieza a tener reacciones nucleares lo que provoca que se convierta en una estrella. El polvo y gas que queda alrededor de la nueva estrella puede ser consumido por la misma o puede dar formación a planetas formando un nuevo sistema solar (Agencia Espacial Europea, 2011).

Las estrellas tienen diferentes tamaños y colores, siendo el Sol una estrella de tamaño promedio amarillenta, también existen estrellas con color rojizo y tonos azulados en su vida promedio. El color de las estrellas se debe a su temperatura, siendo los tonos más azulados aquellos con mayor temperatura y las rojizas las de menor temperatura.

Una estrella está constantemente generando energía por las reacciones nucleares en su interior, lo que evita que la estrella se comprima por acción de la gravedad. Cuando el combustible de una estrella se acaba y no quedan elementos por fusionar el destino de la estrella es inminente y su forma de morir dependerá del tamaño que esta tenga.

Las estrellas de tamaño promedio como el Sol al momento de su muerte se expanden llegando sus capas exteriores a cubrir una gran cantidad de espacio, el Sol se expandiría tanto que sus capas exteriores absorberían a Mercurio y a Venus y llegarían a la órbita de la tierra, luego estas capas exteriores son expulsadas y forman nebulosas. En el centro de estas nebulosas queda el núcleo de

la estrella que ahora será conocida como una enana blanca, la cual a lo largo de billones de años se irá enfriando hasta volverse invisible.

Las estrellas que tienen alrededor de diez veces la masa del sol tienen un final más caótico y abrupto. Cuando se acaba el hidrógeno, el colapso genera enormes ondas de choque, lanzando el material de la estrella hacia el espacio profundo a gran velocidad y emitiendo una luz tan intensa que puede sobrepasar el mismo brillo de la galaxia en la que se encuentran, este evento se llama supernova. Lo que queda luego, es el núcleo de la estrella que se colapsa sobre sí mismo, formando una estrella de neutrones, uno de los cuerpos más pesados del universo conocido y que puede permanecer girando a grandes velocidades sobre si misma durante millones de años hasta desaparecer. Cuando el núcleo de las estrellas cede ante la presión que ejerce la gravedad, a diferencia de las estrellas de neutrones, estas se convierten en los objetos más pesados del universo, los agujeros negros. Cuerpos que ejercen una gravedad asombrosa que ni la luz es capaz de escapar de ellos.



Figura 6. Ciclo de vida de las estrellas. Adaptado de La formación y evolución de las estrellas, 2016.

#### 2.8.1.4 Escala del Universo

EL universo es infinitamente extenso y en el existen incontables estrellas y planetas, aún mas de los que podríamos imaginar. Carl Sagan dijo una vez que hay más estrellas en el firmamento que granos de arena en toda la Tierra y aun así apenas estamos viendo una pequeñísima porción todo lo que existe. Todas las estrellas que observamos en el cielo son tan solo una pequeña parte de la vía láctea, el vecindario local de estrellas en el que habita el sistema solar. Dentro de ese vecindario

cada estrella puede tener al menos un planeta orbitándolo y cada planeta un satélite. Incluso en nuestro sistema solar, la Tierra es un planeta pequeño comparándolo con Júpiter, un gigante gaseoso en el que su famosa mancha roja es más grande que todo nuestro planeta.

El Sol es el gigante poderoso del sistema solar, en el que orbitan planetas desde Mercurio hasta Neptuno y más allá planetas enanos, asteroides y otros cuerpos más pequeños. Dentro del Sol podrían caber todos estos cuerpos sin problema alguno, pero aún con toda su majestuosidad y gran tamaño, el Sol es tan solo una estrella de tamaño promedio en este vasto universo. Comparado con la estrella más brillante de la constelación de Tauro, Aldebarán, el Sol es un minúsculo punto. Incluso Aldebarán tiene un tamaño minúsculo en comparación con estrellas como Antares de la constelación de Escorpio o Betelgeuse de la constelación de Orión.

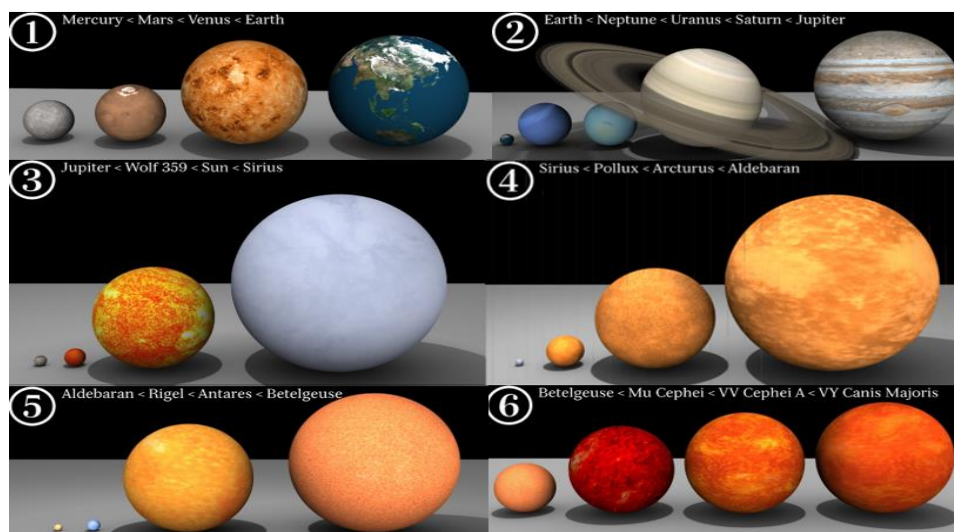


Figura 7. Escala de estrellas. Adaptado de Las mayores estrellas conocidas, 2015.

La Vía Láctea, hogar del sistema solar y de alrededor de 250 miles de millones de estrellas. Existen varias galaxias que están vinculadas gravitacionalmente a la nuestra, formando lo que se conoce como el Grupo Local. En este vecindario galáctico existen tres galaxias espirales gigantes, siendo la galaxia de Andrómeda la más grande de todas en este grupo, seguida por la Vía Láctea y la galaxia del Triángulo. Este grupo también posee galaxias satélites, que son galaxias más pequeñas que orbitan alrededor de las más grandes, existiendo alrededor de cuarenta en este grupo (Astronomía, s.f.)





Figura 8. Vía Láctea. Adaptado de Astronomy picture of the day, 2005.

Así como el grupo local, existen otras agrupaciones de galaxias. El conjunto de los grupos de galaxias más cercanas es denominado Supercúmulo de Virgo. Así como este, existen millones de cúmulos esparcidos por el universo conocido, sin embargo, esta aún no es la estructura más grande. Laniakea es el nombre que se le ha dado a una mega estructura compuesta por cuatro Supercúmulos relativamente próximos entre sí, el Supercúmulo de Virgo, el Supercúmulo Hidra-Centauro, el Supercúmulo del Centauro y el Supercúmulo Meridional. Laniakea contiene alrededor de cien mil galaxias. La vía láctea está en un punto en un extremo de esta gran estructura. Existe una anomalía gravitatoria llamada el Gran Atractor en el Supercúmulo Hidra-Centauro cuya fuerza es tan grande que atrae a todas las galaxias de Laniakea hacia él. (Muñoz, 2018).

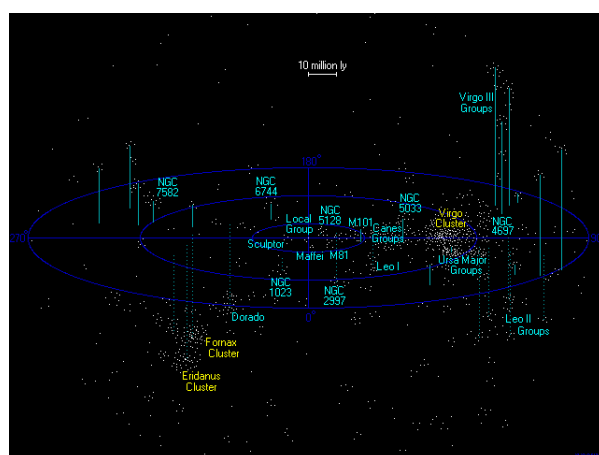


Figura 9. Supercúmulo de Virgo. Adaptado de Supercúmulo de Virgo.

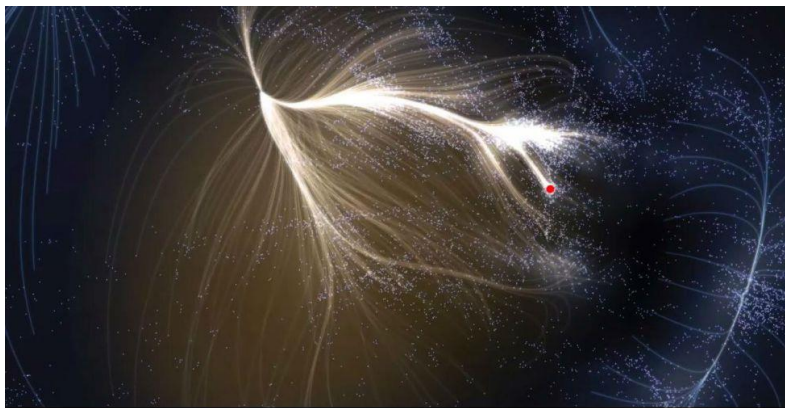


Figura 10. Laniakea Adaptado de Nuestro rincón del universo se llama Laniakea, con 100.000 billones de soles, 2014.

### 2.8.1.5 Luna y eclipses

La Luna es el único satélite natural del planeta Tierra y el quinto satélite más grande del sistema solar. Este cuerpo celeste ha sido de gran influencia durante la evolución de la humanidad, su influencia se ha esparcido entre la religión, el arte, ciencia y mitología. Su tamaño es alrededor de la cuarta parte del planeta Tierra. Una de las teorías más aceptadas en cuanto a la formación de la Luna dice que, tuvo su origen hace 4,5 millones de años aproximadamente cuando un cuerpo similar a Marte chocara con la Tierra y los escombros provocaron la formación del satélite (Geoenciclopedia, s.f.).

Algunos datos curiosos sobre este satélite son: La Tierra ha lanzado más de 100 naves espaciales para investigar la Luna. Los astronautas del Apolo 11, la nave que llevó al hombre a la luna en 1969, trajeron 382 kilogramos de suelo y roca lunar para su estudio en la Tierra. La superficie de la luna en realidad es oscura grisácea y marrón. La temperatura de la luna puede llegar a 123°C cuando la luz del sol llega a su superficie y puede llegar a la baja temperatura de -153°C en su parte oscura. La gravedad en la Luna es mucho menor que en la Tierra, se podría decir que una persona que pesa 60kg en la Tierra, pesaría tan solo 10 kg en la Luna. Las manchas que se ven en la Luna son cráteres causados por las constantes colisiones de meteoritos. Siempre se verá la misma cara de la Luna desde la Tierra, porque la Luna tarda lo mismo en rotar sobre si misma que trasladarse alrededor de la (Geoenciclopedia, s.f.).

Durante un eclipse lunar, la Tierra impide que la luz del sol llegue hasta la luna. Eso quiere decir que, a la noche, la luna llena desaparece por completo, a medida que la sombra de la Tierra la cubre. La



luna también puede parecer de un color rojizo, debido a que la atmósfera terrestre absorbe los demás colores mientras se dobla algo de luz solar hacia la luna. Los atardeceres obtienen su color rojo y anaranjado debido a la forma en la que la luz del sol se dobla cuando atraviesa la atmósfera y absorbe otros colores (Erickson, 2019).

Un eclipse de Sol se produce cuando la Luna cubre completamente al Sol, proyectando una sombra en la superficie de nuestro planeta. Se verá un eclipse total para los observadores situados en la Tierra que se encuentren dentro del cono de sombra lunar llamado (Erickson, 2019).

Según la NASA (2019) “Las fases lunares se producen por la interacción entre los movimientos del sol, la luna y la tierra. En un año la luna realiza trece recorridos en torno a la tierra, es decir trece lunaciones. Cada lunación tiene una duración de 28 días aproximadamente” (párr. 4). Cada mes se puede tener acceso a esta información vía online.

#### **2.8.1.6 Identificación estrellas y planetas en el cielo**

Identificar estrellas y planetas en el cenit puede ser una tarea algo confusa para quienes observan el cielo nocturno por primera vez, por ello existen consejos a la hora de identificar objetos del cielo y definir si son estrellas, planetas u otros. Lo primero es aprender a diferenciar estrellas de planetas, la principal diferencia radica en el brillo y luz que emanan, dado que los planetas al estar más próximos a la Tierra, suelen brillar con mayor intensidad.

Los planetas Júpiter y Saturno siempre serán los más fáciles de identificar puesto que son los planetas más brillantes en el cielo. También se puede identificar planetas por el color de su brillo. Mercurio proyecta un brillo amarillento, Venus presenta un brillo grande y plateado. Marte, como es de imaginarse, presenta un tono rojizo. Júpiter y Saturno como ya se ha mencionado son dos puntos de gran magnitud sin embargo sus colores se asemejan al brillo estelar, color blanco.

Los planetas tienen un período de aparición, es decir no estarán visibles todo el año. Hay que tener esto en cuenta al momento de realizar la observación y estar preparados para la mejor fecha en la cual observarlos, esto también aplica para otros cuerpos celestes y fenómenos astronómicos como las conocidas lluvias de estrellas, que ocurren en determinadas épocas del año, siendo las más conocidas la lluvia de estrellas Oriónidas, en octubre y las Gemínidas en diciembre.



Para identificar las estrellas en el cént, desde la antigüedad las distintas culturas del planeta las han agrupado como partes de un gran mapa estelar, uniendo los puntos brillantes del cielo en las llamadas constelaciones, haciendo de esta forma que cada parte del cielo tenga una constelación formada por la unión de estas estrellas. Cada constelación tiene un nombre y forma distinta asociado a formas conocidas en gran parte dados por las culturas como la griega.

#### **2.8.1.7 Estrellas más brillantes del cielo y sus constelaciones**

Normalmente en el paisaje nocturno de buena calidad se pueden ver más de dos mil estrellas. Para una persona que observa el mapa nocturno por primera vez, esta experiencia es alucinante. Sin embargo, no todas las estrellas brillan con la misma intensidad ante los ojos de quien las observa. Las cinco estrellas más brillantes del cielo nocturno son:

Sirius es la estrella más brillante del cielo, se encuentra en el hemisferio sur, en la constelación del Can Mayor y se encuentra a 8,6 años luz de distancia y tuvo gran importancia para muchas civilizaciones antiguas.

Canopus la segunda estrella más brillante está en la constelación de Carina, en el hemisferio sur, se encuentra a 310 años luz de distancia.

Alpha Centauri es el sistema estelar más cercano al sistema solar, esta es una estrella triple, es decir conformada por tres estrellas superpuestas, entre las cuales esta Próxima Centauri, a 4,3 años luz de distancia.

Arcturus o Arturo, es la cuarta estrella más luminosa del cielo nocturno, se encuentra en la constelación de Boyero en el hemisferio norte. En el antiguo Egipto era considerada como la estrella Rey.

Vega es la quinta estrella más brillante del cielo y la segunda del hemisferio norte, después de Arturo. Se ubica en la constelación de la Lira. Se encuentra a 25 años luz del sistema solar (Europapress, 2016).

#### **2.8.1.8 Constelaciones fáciles de identificar**

Muchas otras constelaciones recibieron sus nombres de la mitología griega y romana quienes enriquecieron con mitología sus historias. Muchas de estas constelaciones poseen historias

interesantes, además, algunas de ellas son utilizadas como puntos de referencia para navegar en el mapa del cielo nocturno, por su fácil identificación en el mismo.

### Osa mayor y los Septentriones

La osa Mayor también conocida como el carro es una de las constelaciones del hemisferio norte más fáciles de identificar en cualquier época del año. Se la puede ubicar observando hacia el Norte geográfico. En esta constelación se pueden identificar siete estrellas principales, también conocidas como septentriones o los siete bueyes que tiran del carro.



Figura 11. Constelación Osa Mayor. Adaptado de Stellarium.

### Osa menor

La osa Menor también posee siete estrellas principales y es parecida a la Osa mayor. Esta constelación servía como punto de referencia para los navegantes, pues en esta permanece inmóvil aparentemente en el Norte. Cada dos mil años la posición las constelaciones tendrá varios grados de diferencia por lo que la estrella polar no siempre será la misma. Antiguamente la más cercana al norte era una estrella de la constelación del Dragón y en el futuro será una estrella de la constelación de Cefeo.

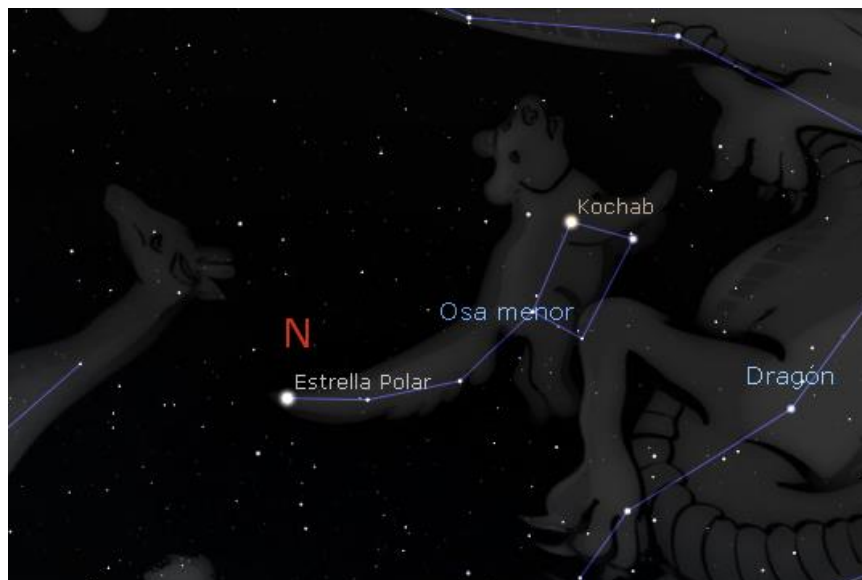


Figura 12. Constelación Osa Menor. Adaptado de Stellarium.

### Lira y el cisne

La constelación del Cisne se parece a una gran cruz que se sobrepone en la Vía láctea. Recibe este nombre pues su forma también se asemeja a un cisne con sus dos alas abiertas, siendo estrellas menores y el fondo de la vía láctea lo que le da forma a las alas. La principal estrella de esta constelación se llama Deneb y esta se encuentra en la cola del Cisne. Al lado de esta, se encuentra la constelación de Lira, formada por cuatro estrellas. Entre ellas está Vega, una de las estrellas más brillantes del cenit.

La mitología griega asimila estas dos constelaciones con la historia de Orfeo, quien tocaba hermosa música en su Lira para los dioses, quien fue transformado en cisne luego de su muerte fue puesto en el cielo junto a su instrumento musical.





Figura 13. Constelaciones del Cisne y la Lira. Adaptado de Stellarium.

## Orión

Orión es una de las constelaciones más brillantes del cielo nocturno y está ubicada en el ecuador celestial. Esta constelación tuvo una gran importancia en las culturas antiguas del mundo, sobre todo en la cultura sumeria, ya que representaba el mito de Gilgamesh luchando contra el toro. También es conocida como el cazador en la cultura griega, pues es relacionada al gigante cazador Orión y sus perros de caza son representados como dos constelaciones aledañas a esta, llamadas el Can Mayor y el Can Menor.

Esta constelación es rica en mitología griega y posee leyendas relacionadas al cúmulo estelar de las pléyades, la constelación de Tauro. También posee historias relacionadas a la constelación de Escorpio.

Esta constelación posee grandes elementos reconocibles, siendo uno de los más famosos el llamado cinturón de Orión, conformado por tres estrellas en el centro de la constelación, también conocidas como las tres Marías o los tres reyes magos. El nombre de estas estrellas son Alnitak, Alnilam y

Mintaka. Colgado del cinturón de Orión está su daga, donde podemos ver un objeto del cielo profundo conocido como la Nebulosa de Orión.



Figura 14. Constelación de Orión. Adaptado de Stellarium.

## Escorpio

Escorpio es una de las constelaciones más hermosas del cielo nocturno, se la puede identificar por la cola del escorpión que se asemeja a un anzuelo en forma de la letra J. Su estrella más brillante es una estrella rojiza y se llama Antares, cuyo nombre significa rival de Marte y es el corazón del escorpión. Esta constelación también atraviesa la vía láctea en el mapa nocturno. La mitología griega la relaciona con Orión.





Figura 15. Constelación de Escorpio. Adaptado de Stellarium.

### Tauro y las pléyades

La constelación de Tauro tiene por estrella principal a Aldebarán, una estrella rojiza que simboliza el ojo derecho del toro. Tauro es una de las constelaciones más antiguas y tuvo mucha importancia en la cultura mesopotámica y egipcia.

La constelación de Tauro posee un grupo peculiar de estrellas a uno de sus costados. A este grupo de estrellas se le conoce como Las pléyades o Cabrillas y se compone de seis estrellas principales visibles. Antiguamente eran siete y la mitología griega les dio siete nombres correspondientes a las hijas de Atlas: Taigeta, Merope, Alcione, Celene, Electra, Asterope y Maya (Marín, 1964).



Figura 16. Tauro y las Pléyades. Adaptado de Stellarium.

### Cruz del sur y Centauro

La constelación del Centauro es una de las constelaciones del sur más extensas. En esta constelación se encuentra Próxima Centauri, la estrella más cercana al sistema solar que se encuentra a 4,2 años luz de distancia. Esta constelación se encuentra en una zona del mapa nocturno en la vía Láctea junto a la Cruz del Sur.

La Cruz del Sur es fácil de identificar por sus cuatro estrellas principales en forma de cruz, debajo del centauro. Esta constelación tiene un uso importante a falta de una estrella polar en el hemisferio sur, ya que al trazar una línea con la estrella Alpha Crucis y Gamma Crucis de esta constelación, se puede identificar el polo sur celeste. También tuvo mucha importancia en culturas andinas.



Figura 17. Constelaciones de Centauro y la Cruz del Sur. Adaptado de Stellarium.

#### 2.8.1.9 Incas, constelaciones de luz y oscuridad.

El imperio Inca tenía un avanzado conocimiento sobre la astronomía, lo que les servía como medio de orientación, podían identificar solsticios y cambios de estación, lo que les permitía un mejor manejo del recurso estelar para sus siembras. De la misma forma la astronomía inca estaba relacionada a su religión.

Los incas identificaron dos tipos de constelaciones, el primer tipo era similar a como lo habían hecho las culturas antiguas del hemisferio norte, conectando los puntos luminosos en el mapa nocturno. El segundo tipo de constelaciones, denominado constelaciones oscuras, era creado a partir de zonas oscuras de la vía láctea. Estas zonas oscuras eran conocidas como constelaciones animadas de animales vivos mientras que la vía láctea era considerada como un río astral llamado el Río Mayu o Matun Mayu. Los Incas fueron una civilización única que pudo identificar este tipo de constelaciones sin la necesidad de agrupar estrellas.

Hatun Mayu – Vía Láctea

El río Mayu o Hatun Mayu, era un río astral oscurecido por los sacos de carbón, que era recorrido por los espíritus que terminaban su tiempo en la Tierra (National Museum of the American Indian, 2015).

### Constelaciones oscuras

Todas las constelaciones oscuras se encuentran dentro del Hatun Mayu, una de las más importantes es la Llama o Yacana, consiste en dos llamas, la Llama madre que se encuentra hacia la izquierda de la cruz del Sur, siendo los ojos de la llama las estrellas Alpha Centauri y Beta Centauri. La llama bebe se encuentra justo debajo de la madre. La perdiz o Yutu y el saco de Carbón se encuentran en los espacios oscuros cerca de la Cruz del Sur. La serpiente o Mach'acuay, era la encargada de todas las serpientes de la Tierra, esta constelación se encuentra entre la estrella Adhara en el Can Mayor y la Cruz del Sur. El Sapo o Hanp'atu se encuentra entre la perdiz y la serpiente. Por último, El zorro o Atoq, se encuentra a la izquierda de la Llama (Jones, 2014).

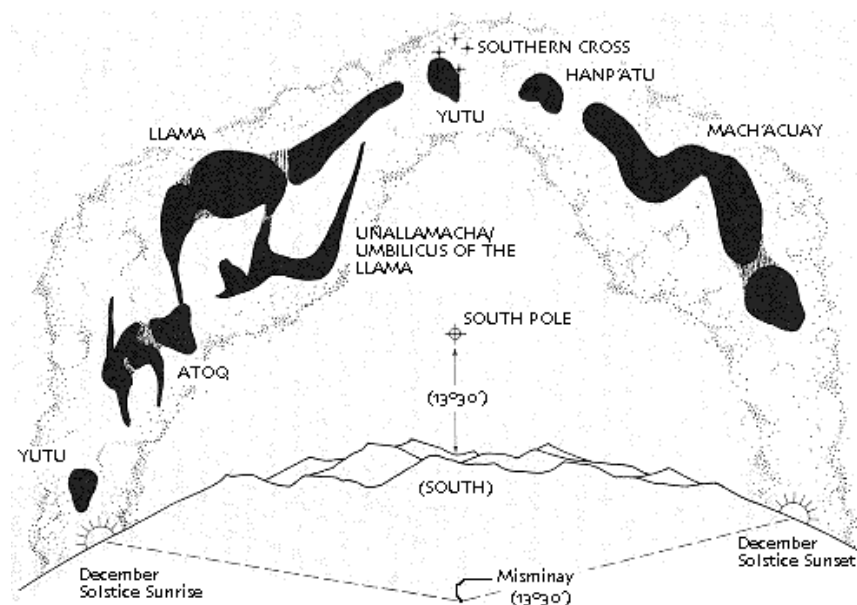


Figura 18. Constelaciones oscuras de los Incas. Adaptado de Dark constellations of the Incas.



## **2.8.2 herramientas de observación**

Observar los astros es una actividad muy enriquecedora en conocimiento y experiencias, se lo puede realizar con instrumentos o sin ellos, sin embargo, para que la actividad sea mucho más interactiva, existen varias herramientas que se pueden utilizar, como el uso de apps en los teléfonos móviles, que permiten el uso de mapas interactivos en los que se puede identificar los recursos del cénit o instrumentos de largo alcance como binoculares o telescopios para poder visualizar en tiempo real imágenes que no se observan a simple vista, como nebulosas, galaxias, estrellas dobles entre otros.

### **2.8.2.1 Aplicaciones móviles**

La tecnología nos permite tener mapas estelares en los teléfonos móviles, aplicaciones como: Starwalk 2, SkySafari, Sky Map y Mapa celeste, nos permiten tener un acercamiento bastante bueno y nos sirven como herramientas para identificar objetos del cielo nocturno. Además, algunas de estas aplicaciones nos permiten ver todo esto en tiempo real y viajar en el tiempo adelantando o retrocediendo a la fecha que se desee llegar. Estas aplicaciones tienen una interfaz fácil de utilizar para el usuario y funcionan sin internet.

### **2.8.2.2 Binoculares y telescopios**

Los telescopios y binoculares son instrumentos ópticos que permiten captar la luz de objetos lejanos que, a simple vista son difíciles de observar. Existen ventajas y desventajas al utilizar un instrumento u otro, ventajas que pueden afectar la experiencia. Cualquiera sea la opción que se elija, estas herramientas ayudan en gran medida a la observación del cielo nocturno y pueden marcar la diferencia en una experiencia notable.

Los telescopios son una buena opción, ya que son mucho más estables y poseen características que permiten observar objetos del cielo profundo, sin embargo, son mucho más pesados y complicados de transportar. Un factor esencial a tener en cuenta al usar telescopios, es que la ruta hacia el sitio sea fácil y rápida, de esta forma los telescopios se podrán armar rápidamente y no serán una molestia en el camino.

Los binoculares son una opción recomendable, pues son ligeros y fáciles de llevar, permiten una movilidad a sitios donde llevar telescopios es muy riesgoso. La desventaja de los binoculares es que tienen menos alcance que los telescopios y son menos estables. “Poseen dos tubos en el que cada

tubo abarca un prisma (...) y además varios lentes que permiten tener una imagen más real de lo que se quiere observar” (Urgirles y Luna, 2018).

### 2.8.2.3 Planisferio celeste

Un planisferio celeste es una herramienta didáctica utilizada para identificar estrellas y constelaciones en el cielo nocturno. Es un elemento indispensable para la guía final ya que posee un mecanismo dinámico que permite orientarse durante horas de la noche en los doce meses del año. Este elemento está formado de dos partes principales que se pueden ensamblar fácilmente: Mapas de hemisferios estelares y la cubierta que indica la posición en el paralelo de la tierra en el que se encuentren.

Los mapas de los hemisferios estelares son dos, el mapa del hemisferio norte y el mapa del hemisferio sur, los cuales muestran las constelaciones que se encuentran en cada hemisferio respectivamente.

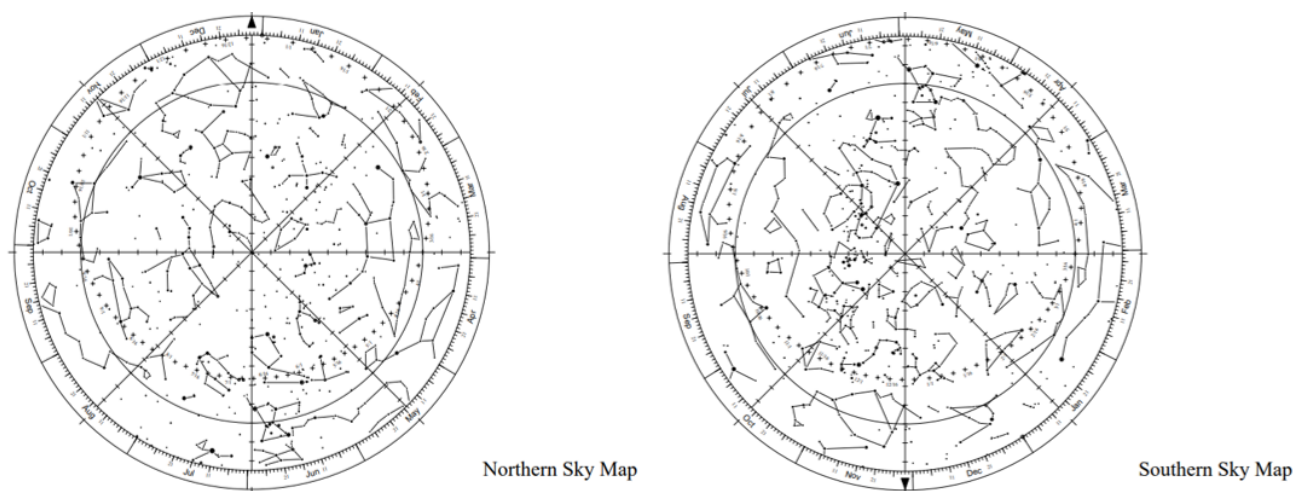
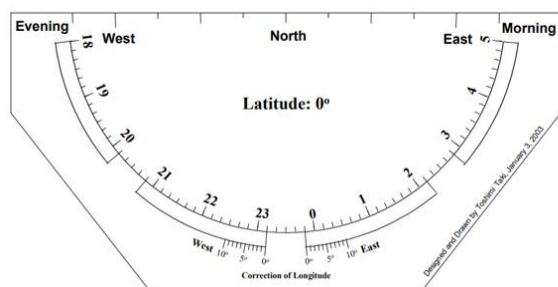


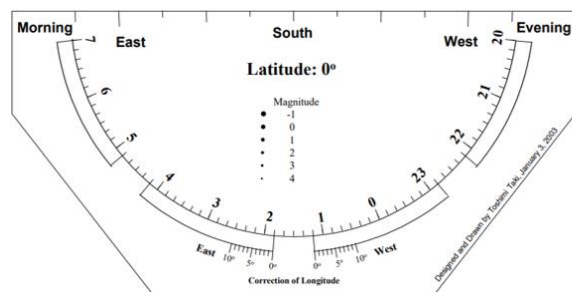
Figura 19. Mapas de los hemisferios estelares. Adaptado de Taki's homepage.

Los paralelos son líneas horizontales que dividen el planeta, su tamaño disminuye al acercarse a los polos. La línea ecuatorial o ecuador, se le conoce como paralelo  $0^\circ$  ya que es el paralelo que divide al planeta Tierra en dos mitades iguales, los hemisferios Norte y Sur. cada paralelo está numerado hasta el paralelo de  $90^\circ$  en cada polo.

EL territorio ecuatoriano se encuentra entre los paralelos de  $0^\circ$  a  $5^\circ$ , por lo que la cubierta a ser utilizada puede ser cualquiera que indique estos paralelos.



0°, Cover, North



0°, Cover, South

Figura 20. Cubierta del paralelo 0°. Adaptado de Taki's homepage.



# **CAPÍTULO 3**

## **Sitios adecuados para realizar Turismo Astronómico**





## **Capítulo 3: Sitios adecuados para realizar turismo astronómico**

### **3.1 Introducción**

El tercer capítulo de esta investigación pretende detallar la información recopilada de los sitios de estudio y precisar aquellos que son adecuados para su inclusión en la guía final.

Los resultados del análisis de nubosidad muestran que durante el período entre julio a septiembre del 2019 existió una gran tendencia a cielos despejados. Estos resultados se complementan con aquellos mencionados en el análisis de pluviosidad del segundo capítulo, el cual menciona que la tendencia a cielos despejados en estos meses se repite a lo largo de los años. La medición por octas se realizó durante las 7h00, 13h00, 19h00 y 0h00 diariamente durante los meses de julio, agosto y septiembre, con estos datos se realizó un promedio dando como resultado en julio: 2,39 octas, en agosto: 2,47 octas y en septiembre: 3,77 octas.

La búsqueda de los sitios para turismo astronómico se centra en el cantón Cuenca, Provincia del Azuay, ubicado en la parte sur de la región Sierra del Ecuador. El cantón es el principal centro de distribución turístico de la provincia, donde el visitante puede acceder a información sobre astronomía en el planetario de la ciudad, el cual además de poseer información interpretativa sobre el mapa estelar, puede brindar información sobre algunos lugares donde realizar observación de los astros.

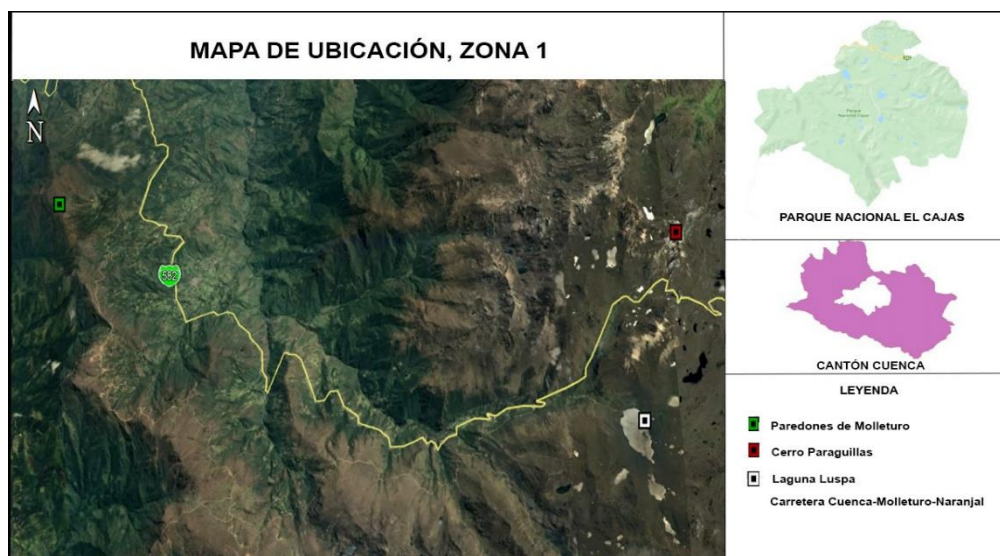
Hay que tener en cuenta también que existen puntos estratégicos que pueden convertirse en difusores de información sobre turismo astronómico en el futuro. Algunos de estos puntos son: la parroquia de Molleturo, la comunidad de San Pedro de Yumate, el centro de interpretación de la laguna Toreadora, la Hostería dos Chorreras, el restaurante Huagrahuma, el santuario de la Virgen del Cajas, entre otros establecimientos turísticos ubicados en la carretera Cuenca-Molleturo-Naranjal.

Con respecto a los resultados del análisis de contaminación lumínica, muchos de los sitios comparten características similares de cielos oscuros debido a su cercanía. Además, existen otras similitudes entre sitios como su accesibilidad, seguridad, dificultad, duración de recorridos y orografía. Debido a estas similitudes, se ha agrupado a los sitios en tres zonas de interés astronómico.

### 3.2 Zona 1

La Zona 1 posee tres sitios con características similares en cuanto a su accesibilidad y dificultad. En esta zona se encuentran el Complejo Arqueológico Paredones de Molleturo, la Laguna Luspa y el cerro Paraguillas.

Mapa de Ubicación Zona 1 de sitios para Turismo Astronómico



Mapa 1. Zona 1 de sitios para Turismo Astronómico. Elaboración propia a partir de Google Earth.

#### 3.2.1 Observación astronómica

Las condiciones para la observación del paisaje nocturno son adecuadas, ya que esta zona se encuentra alejada de la contaminación lumínica de la ciudad de Cuenca. Sin embargo, existen ciertos factores lumínicos que interfieren vagamente, como las luces de las comunidades de Yumate y Molleturo. La medición nos da como resultado un cielo oscuro de nivel 3 en la escala de Bortle, es decir Cielo Rural. La magnitud aparente es de 21,79 mag. /arc<sup>2</sup>. Esto quiere decir que es posible divisar el brillo de objetos como la galaxia de Andrómeda, la nebulosa de Orión y la Vía láctea vagamente. La magnitud límite a ojo desnudo es de 6.5 a 6.99, lo que significa que se puede observar más de mil estrellas en una noche sin luna, estos datos se obtienen gracias a observación in situ y la medición con aplicaciones móviles como Loose of the Night, además de la información de páginas web y aplicaciones como Dark Sky Map y Light pollution map. Estas herramientas se aplicaron a todos los sitios por igual.

### 3.2.2 Laguna Luspa

#### 3.2.2.1 Ubicación geográfica

La laguna Luspa está ubicada en la parte noroeste del Parque Nacional el Cajas. Se encuentra en las coordenadas 2°48'41" S 79°15'36" O, a una altura de 3770 msnm.

Mapa de Ubicación del mirador astronómico de la laguna Luspa



Mapa 2. Mirador astronómico Laguna Luspa. Elaboración propia a partir Google Earth.

#### 3.2.2.2 Generalidades

Una de las características especiales de este sitio es la claridad de su agua ya que durante una noche despejada se puede observar el reflejo del cenit en la laguna. Además, existe una formación montañosa hacia el Oeste que permite apreciar la puesta del sol en conjunción con los primeros astros observables. Al ubicarse entre montañas el frío provocado por los fuertes vientos es menor y esto causa que el frío intenso característico del PNC sea menor en este sitio, por lo cual resulta más cómodo observar el mapa estelar durante horas de la madrugada.

#### 3.2.2.3 Como llegar

Para llegar se puede tomar un autobús de transporte interprovincial en el terminal terrestre de la ciudad de Cuenca durante aproximadamente una hora y media hasta llegar al sector de Miguir, en

donde existe un restaurante de nombre Huagrahuma en la carretera principal. Desde aquí inicia el recorrido cruzando la calle y dirigiéndose por una pequeña entrada, atravesando un puente de madera que lleva hacia el sendero principal. Este sendero tiene una duración de aproximadamente cuarenta y cinco minutos a pie hasta llegar a la laguna. También se puede llegar desde Tres Cruces en un recorrido que atraviesa la laguna Larga, la laguna Negra y la Tollagcocha para finalmente llegar a la Laguna Luspa. Este recorrido tiene una duración de aproximadamente tres horas.

#### 3.2.2.4 Observaciones

Alrededor de la laguna existen varios sitios de camping y a diez minutos hacia el norte un pequeño bosque de Polylepis donde también se puede acampar. Sin embargo, el sitio electo como mirador estelar es aquel ubicado en la parte Noreste de la laguna en una pequeña saliente de tierra.

El sendero no está delimitado, pero es fácil de seguir y tiene una dificultad intermedia. Es recomendable tomar el sendero que inicia en Huagrahuma ya que es más seguro y tiene un camino más reconocible. Desde la zona del mirador existen ciertas montañas que impiden la vista hacia ciertos puntos en el horizonte, sin embargo, estos no causan un obstáculo mayor a la hora de observar todo el paisaje nocturno. Un evento interesante que se puede apreciar desde el mirador es la transición de las constelaciones zodiacales hacia una pequeña abertura entre montañas en el oeste.



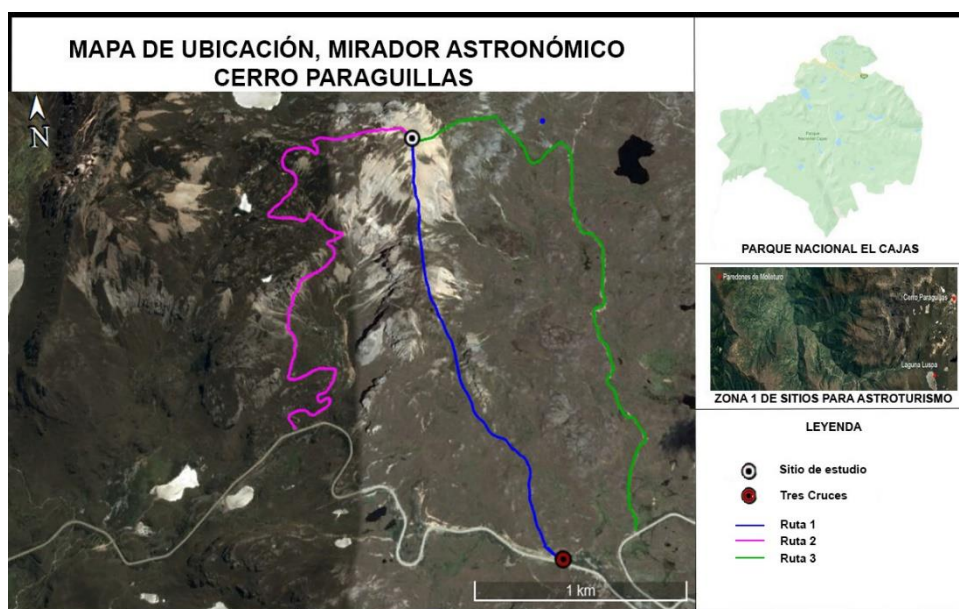
Fotografía 1. Laguna Luspa. Fuente propia.

### 3.2.3 Cerro Paraguillas

#### 3.2.3.1 Ubicación geográfica

El cerro Paraguillas se encuentra en el límite norte del Parque Nacional el Cajas, en las coordenadas 2°45'35" S 79°14'47" O a una altura de 4400 msnm.

Mapa de ubicación del mirador astronómico del Cerro Paraguillas



Mapa 3. Sitio de observación del cerro Paraguillas. Elaboración propia a partir de Google Earth.

#### 3.2.3.2 Generalidades

El Cerro Paraguillas es uno de los sitios más altos que se encuentran dentro del Parque Nacional el Cajas y el sitio más alto entre los elegidos para este estudio. Desde su cima se puede apreciar una visión de 360° del cielo sin obstáculos visuales, en este punto suele acumularse la neblina o darse la formación de nubes de tipo orográfico, lo cual permite ver a ciertas horas un evento conocido como mar de nubes, sobre todo a tempranas horas de la mañana. Aquí se encuentra el radar meteorológico de ETAPA EP llamado CAXX.

#### 3.2.3.3 Como llegar

Por la carretera Cuenca-Molleturo-Naranjal se puede llegar en vehículo hasta Tres Cruces y caminar con dirección al norte, la duración del recorrido es de dos horas aproximadamente hasta llegar a la



cima. Existen dos caminos adicionales. El primero se encuentra a diez minutos al Este, entre Tres Cruces y la Toreadora. El segundo a cinco minutos hacia Oeste de Tres Cruces desde donde se puede acceder al cerro. Estos senderos adicionales se encuentran señalizados y tienen un camino marcado de tierra que se puede seguir hasta cierto punto, luego se debe caminar con dirección hacia la cumbre.

### **3.2.3.4 Observaciones**

En este sitio se suele acumular la neblina a ciertas horas, por lo que es recomendable ir con acompañados por alguien que conozca previamente la ruta. Cualquiera de las tres rutas tiene una dificultad alta para acceder por lo que es recomendable tener un estado físico aceptable. Debido a su altura, este sitio es ideal para la observación con telescopios, pero se debe tener precaución al momento de llevarlos ya que conlleva el riesgo de caerse o golearse durante el recorrido.



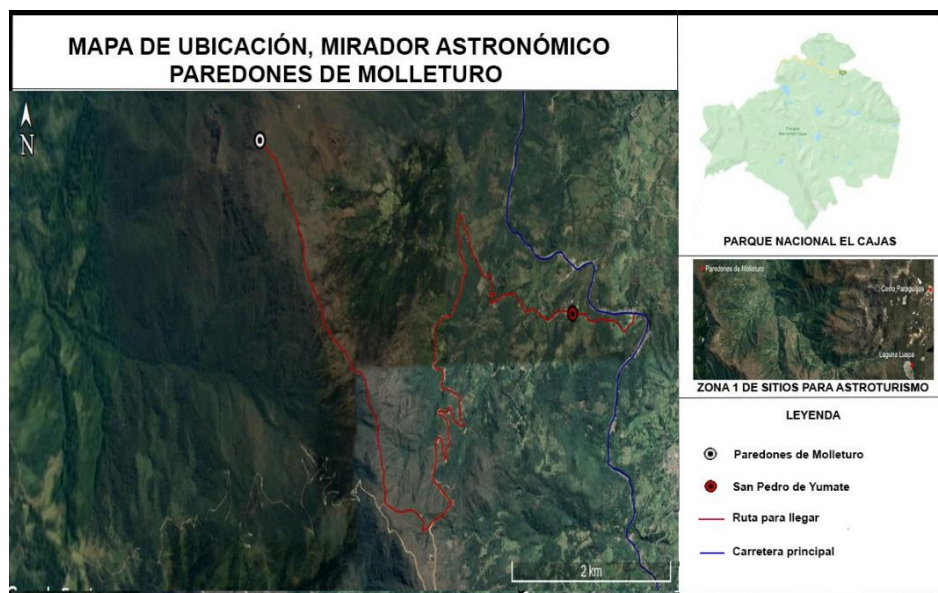
Fotografía 2. Cerro Paraguillas. Fuente Propia.

## **3.2.4 Complejo Arqueológico Paredones de Molleturo**

### **3.2.4.1 Ubicación geográfica**

Paredones de Molleturo es un Complejo Arqueológico perteneciente a la parroquia de Molleturo al Oeste de la ciudad de Cuenca. Se encuentra en una meseta alto andina, entre los picos de los montes Chobshi, Paredones y Chideleg de la Cordillera Occidental de los Andes, en las coordenadas 2°44'41" S 79°26'27 O a una altura de 3486 msnm.

Mapa de ubicación del mirador astronómico de Paredones de Molleturo



Mapa 4. Sitio de Observación de Paredones de Molleturo. Elaboración propia a partir de Google Earth.

### 3.2.4.2 Generalidades

Este sitio es conocido por su importancia cultural e histórica. Antiguamente era un punto estratégico entre ciudades de la costa y la sierra. También la cultura inca utilizaba este sitio con fines astronómicos y religiosos. Este mirador posee una característica especial conocida como el mar de nubes, el cual se lo puede observar hacia la costa sobre todo en tempranas horas de la mañana. El fenómeno es mayor en este sitio comparado con el cerro Paraguillas. Paredones era antiguamente un sitio de observación astronómica para la cultura incaica lo cual enriquece la interpretación de los astros desde el punto de vista cultural.

### 3.2.4.3 Como llegar

En vehículo por la vía Cuenca-Molleturo-Naranjal hasta la comunidad de San Pedro de Yumate. Desde esta comunidad el recorrido dura alrededor de tres a cuatro horas a pie. También se puede acceder en vehículo hasta cierto punto luego caminar durante cuarenta y cinco minutos hasta llegar a las ruinas arqueológicas.

### 3.2.4.4 Observaciones

Es recomendable consultar en la comunidad de Yumate por información antes de iniciar el recorrido. Es posible acampar en la cima siempre y cuando se tenga en cuenta el cuidado de las ruinas

arqueológicas. La administración de este sitio corresponde a la comunidad de San Felipe de Molleturo.



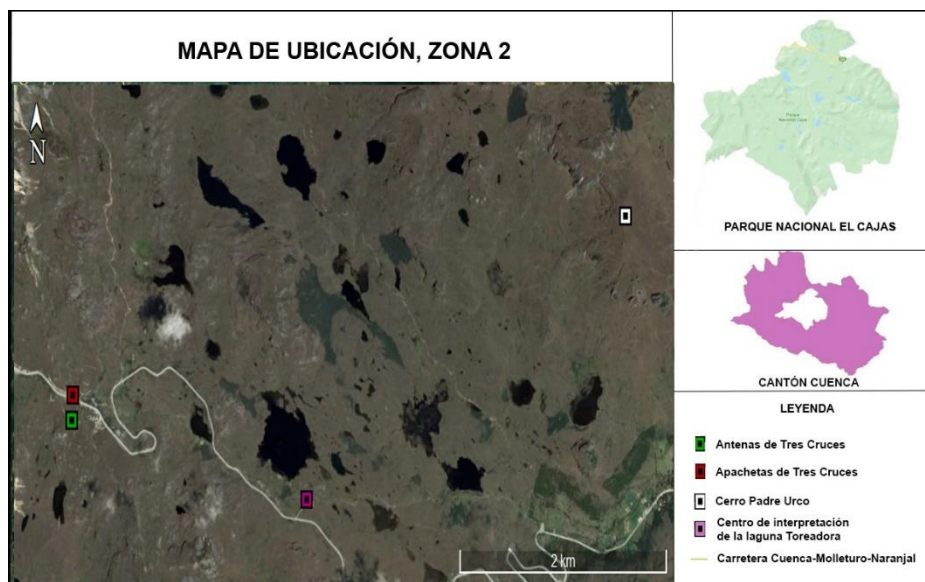
Fotografía 3. Paredones de Molleturo. Fuente propia.

### 3.3 Zona 2

Dentro de esta zona se encuentran los sitios más cercanos a la carretera Cuenca-Molleturo-Naranjal. Esta zona posee características adecuadas para el turismo astronómico y una de sus ventajas es que se pueden llevar herramientas para la observación astronómica como telescopios, lo cual se complica en las otras zonas de estudio por la dificultad de acceso a los sitios, gracias a esto, es la zona más accesible. Al mismo tiempo su cercanía a la carretera suele generar una molestia visual, debido a la luz de los vehículos que transitan impidiendo a ciertas horas el total acoplamiento de la vista para realizar observación a ojo desnudo. También esta zona tiene el centro de ingreso para visitantes en la laguna Toreadora, donde se deben registrar obligatoriamente para realizar la visita de los diferentes sectores dentro del Parque Nacional el Cajas. Los sitios pertenecientes a esta zona son: Antenas de Tres Cruces, Apachetas Tres Cruces, centro de interpretación de la Laguna Toreadora y Cerro Padre Urco.

Mapa de ubicación Zona 2 de sitios para Turismo Astronómico





Mapa 5. Zona 2 de sitios para Turismo Astronómico. Elaboración propia a partir de Google Earth.

### 3.3.1 Observación astronómica

Su cercanía con la carretera hace que los sitios sean muy fáciles de localizar. Sin embargo, también provoca una ligera molestia visual debido a la luz de los vehículos que transitan durante la noche por la carretera.

Esta zona posee un cielo oscuro de nivel 3 en la escala de Bortle, es decir Cielo Rural. La magnitud aparente es de 21,79 mag. /arc sec<sup>2</sup>, esto quiere decir que es posible divisar el brillo de objetos como la galaxia de Andrómeda o la nebulosa de Orión. La magnitud límite a ojo desnudo es de 6.5 a 6.99, lo que significa que se puede observar más de mil estrellas en una noche sin luna.

### 3.3.2 Antenas y apachetas Tres Cruces

#### 3.3.2.1 Ubicación geográfica

Los sitios denominados Antenas de Tres Cruces y Apachetas de Tres Cruces se encuentran dentro del Parque Nacional el Cajas, en la vía Cuenca-Molleturo-Naranjal. La antena de Tres Cruces está en las coordenadas 2°46'43" S 79°14'28" O a una altura de 4185 msnm. El mirador de Tres Cruces conocido como Apachetas, se encuentra en las coordenadas 2°46'38" S 79°14'27" O a una altura de 4167 msnm.

Mapa de Ubicación de los miradores astronómicos de Antenas y Apachetas de Tres Cruces.



Mapa 6. Sitios de Observación de Antenas y Apachetas de Tres Cruces. Elaboración propia a partir de Google Earth.

### 3.3.2.2 Generalidades

Tres Cruces es uno de los sitios más visitados dentro del Parque Nacional el Cajas, desde este sitio se ve la divisoria de las aguas que van hacia el Océano pacífico y hacia la Amazonía. Este sitio toma su nombre de las tres cruces que se encuentran en el mirador rodeadas de rocas, denominadas apachetas. La leyenda cuenta que los viajeros que transitaban por este sitio fallecían debido a las bajas temperaturas, por esta razón todo aquel que pasaba por este sitio debía hacer una plegaria en memoria de los caídos y al hacerlo se dejaba una roca al pie de las cruces como constancia.

Tres Cruces es uno de los mejores sitios dentro del PNC para la observación de astros ya que en su mejor temporada permite observar un cielo nocturno de calidad.

### 3.3.2.3 Como llegar

Por la carretera Cuenca-Molleturo-Naranjal desde la ciudad de Cuenca, toma una hora aproximadamente hasta llegar al parqueadero del mirador. También se toma como referencia la laguna Toreadora la cual se encuentra a diez minutos del sitio. El mirador o Apachetas, se encuentra en frente del mirador de la antena de Tres Cruces, por lo que se puede llegar a ambos miradores en una sola visita.

### 3.3.2.4 Observaciones

Las antenas de Tres Cruces son un punto estratégico muy bueno para la observación astronómica, ya que no tiene obstáculos visuales que impidan una observación de 360°. Se debe considerar los fuertes vientos que azotan en la cima de este mirador y tener precaución con los mismos.

El mirador de Apachetas tiene una vista espectacular del Norte, Este y Oeste, sin embargo, la visión del horizonte hacia el Sur es bloqueado por el cerro de las antenas. El sitio posee parqueadero, por lo que es posible llegar en vehículo propio. También se encuentra bien señalizado.



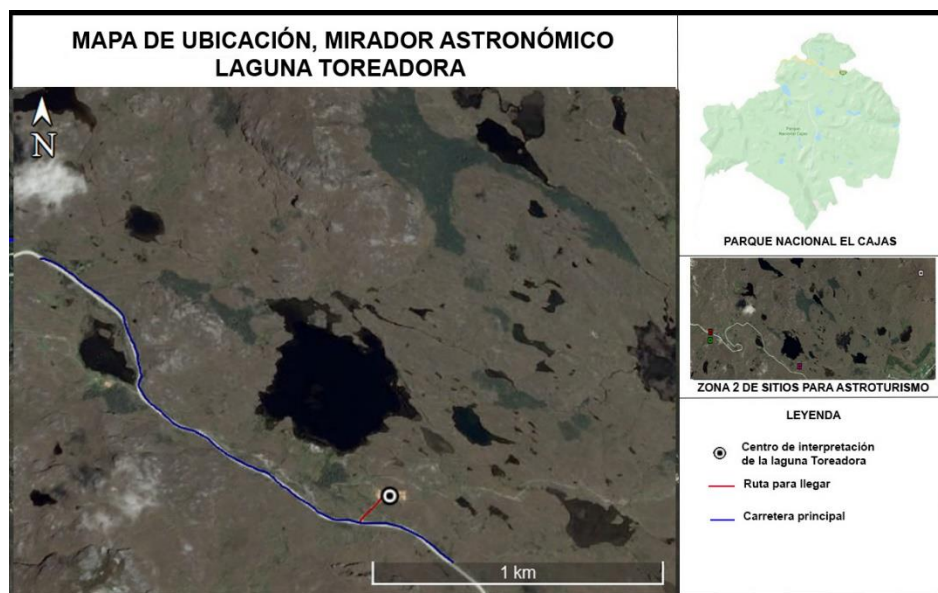
Fotografía 4. Mirador Antenas de Tres Cruces. Fuente propia.

### 3.3.3 Centro de interpretación de la Laguna Toreadora

#### 3.3.3.1 Ubicación geográfica

La laguna Toreadora se encuentra en la parte Norte del Parque Nacional el Cajas, su centro de interpretación está en las coordenadas 2°47'79" S 79°13'20" O a una altura de 3950 msnm.

Mapa de Ubicación del mirador astronómico de la Laguna Toreadora



Mapa 7. Sitio de observación de la laguna Toreadora. Elaboración propia a partir de Google Earth.

### 3.3.3.2 Generalidades

El centro de interpretación de la laguna Toreadora es el único sitio de los selectos para este estudio que cuenta con la infraestructura necesaria para brindar servicios básicos necesarios para el turista. En este sitio los visitantes que llegan al PNC deben registrar su entrada y salida obligatoriamente por cuestiones de seguridad y para facilitar el control del guarda parques. Aquí se puede obtener indicaciones para visitar otros lugares dentro del parque.

### 3.3.3.3 Como llegar

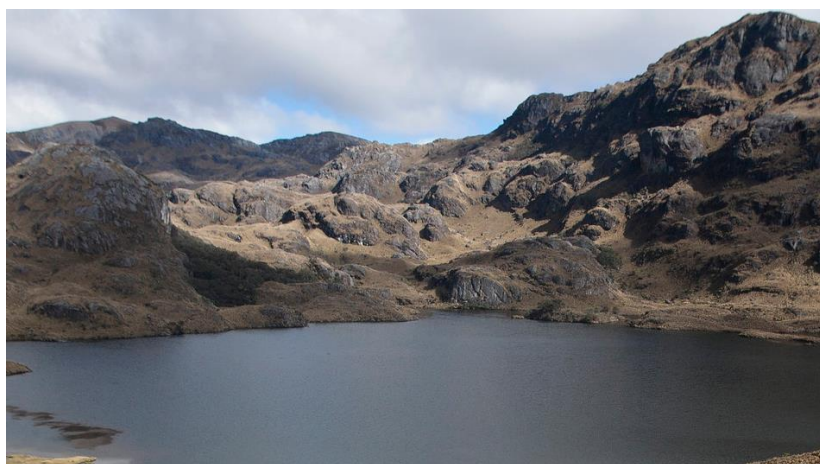
Desde la ciudad de Cuenca se puede llegar a través de la vía Cuenca-Molleturo-Naranjal durante una hora aproximadamente hasta llegar al refugio. Existe un letrero grande que indica en donde detenerse.

### 3.3.3.4 Observaciones

Es un sitio de fácil acceso donde se pueden llevar accesorios e instrumentos pesados de observación astronómica. Posee todos los servicios que necesita el visitante e información adicional que pueda requerir. Este es uno de los sitios más fáciles de llegar y se encuentra a poco tiempo de otros miradores astronómicos.



El punto selecto para la observación astronómica es el centro de interpretación. Sin embargo, se puede realizar esta actividad desde cualquier punto alrededor de la laguna. Este sitio cuenta con parqueadero.



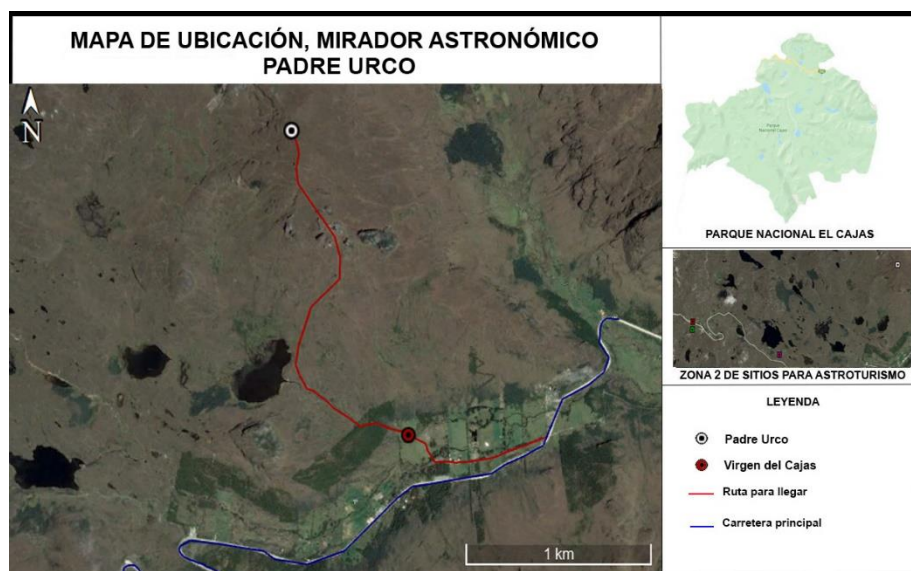
Fotografía 5. Laguna Treadadora. Fuente propia.

### 3.3.4 Cerro Padre Urco

#### 3.3.4.1 Ubicación geográfica

El Cerro Padre Urco se encuentra en la parte Norte del Parque Nacional el Cajas, en las coordenadas  $2^{\circ}46'03''$  S  $79^{\circ}11'46''$  O a una altura de 4140 msnm.

Mapa de ubicación del mirador astronómico del cerro Padre Urco





### 3.3.4.2 Generalidades

Este sitio es conocido para rutas de escalada y trekking, sin embargo, cualquier persona puede realizar el recorrido ya que tiene una dificultad intermedia. El cerro Padre Urco se diferencia de otros cerros por sus características rocas puntiagudas que se pueden divisar desde el santuario de la Virgen del Cajas. El sitio tiene una vista sin obstáculos del cielo. Esto lo convierte en un punto estratégico importante para la observación de los astros. Su debilidad es el leve resplandor de los establecimientos turísticos ubicados cerca del santuario de la virgen.

### 3.3.4.3 Como llegar

Para llegar a este sitio se puede acceder desde el control de Quinoas o por el jardín de la Virgen del Cajas. La caminata dura alrededor de dos horas con dirección al norte, hacia las agujas del cerro.

### 3.3.4.4 Observaciones

En el recorrido se puede visitar la laguna de Taquiurco, y un pequeño bosque aledaño. Existen varios establecimientos para alimentación y hospedaje cerca del santuario de la Virgen. Se puede utilizar las agujas del cerro como líneas referenciales para identificar constelaciones de una forma sencilla.

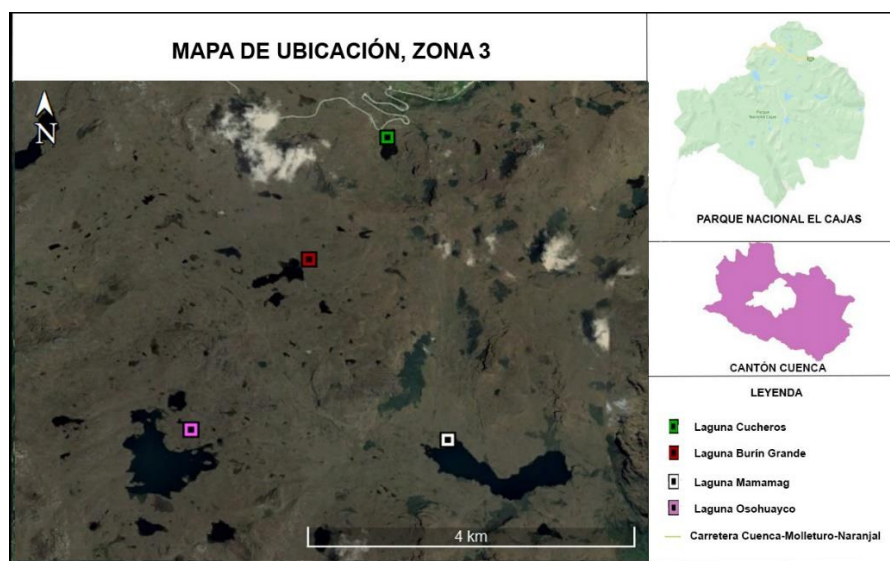


Fotografía 6. Cerro Padre Urco. Fuente propia.

### 3.4 Zona 3

Dentro de la Zona 3 se encuentran los sitios más cercanos al corazón del Parque Nacional el Cajas, sitios donde se requiere una mayor exigencia a nivel físico ya que tienen recorridos de tres a cinco horas para llegar. Se ha considerado incluir estos sitios por su excelente calidad de cielos oscuros y su potencial para ver elementos del paisaje nocturno que no es posible ubicarlos en las otras zonas de estudio. Dichos sitios requieren además de un mapa donde se pueda seguir la ruta establecida o también se puede consultar la ruta 8 del Parque Nacional el Cajas, por la cual se puede llegar a los sitios que alberga esta zona.

Mapa de ubicación Zona 3 de sitios para Turismo Astronómico



Mapa 9. Zona 3 de sitios para Turismo Astronómico. Elaboración propia a partir de Google Earth.

#### 3.4.1 Observación astronómica

La Zona 3 es aquella con menor contaminación lumínica. Esto los convierte en los mejores sitios para la observación astronómica del estudio. Esta es una zona donde es recomendable no llevar objetos pesados para la observación astronómica debido a la duración y dificultad de los recorridos, con excepción del mirador de Cucheros. En los sitios más céntricos no se refleja la luz espectral de la ciudad ni existen molestias visuales de ningún tipo.

Esta zona posee un cielo oscuro de nivel 2 en la escala de Bortle, es decir Sitio con cielo oscuro típico. La magnitud aparente es de 21,89 mag. / arc sec<sup>2</sup>, es decir, se puede divisar la vía láctea, la luz zodiacal se torna algo amarillenta y es posible divisar elementos como la nebulosa de Orión y la Galaxia de Andrómeda con visión directa. Se puede observar vagamente el complejo del centro galáctico. La magnitud límite a ojo desnudo es de 7.0 a 7,49. Es decir se pueden observar más de mil estrellas en una noche sin luna.

### 3.4.2 Laguna Cucheros

#### 3.4.2.1 Ubicación geográfica

La laguna Cucheros se encuentra dentro del Parque Nacional el Cajas en las coordenadas 2°37'31" S 70°12'7" O a una altura de 2890 msnm.

Mapa de ubicación del mirador astronómico de la laguna Cucheros



Mapa 10. Sitio de observación de la laguna Cucheros. Elaboración propia a partir de Google Earth.

#### 3.4.2.2 Generalidades

Este sitio posee características de cielo oscuro similares a la zona 2, pero se ha decidido incluirlo en la zona 3, ya que funciona como punto de inicio, de descanso y de referencia para llegar a los demás sitios de esta zona, lo cual ha sido considerado como un factor de vital importancia.



### 3.4.2.3 Como llegar

A diez minutos desde el control de Quinoas se encuentra un pequeño camino de tierra que se puede seguir hasta llegar a la laguna, el camino se encuentra señalizado y es de fácil acceso. Tiene una duración de cuarenta y cinco minutos aproximadamente.

### 3.4.2.4 Observaciones

Este sitio cuenta con infraestructura y zona de camping delimitadas. Cucheros sirve como referencia para acceder al valle de Burines. Este sitio recomendable para observación con instrumentos y a ojo desnudo.



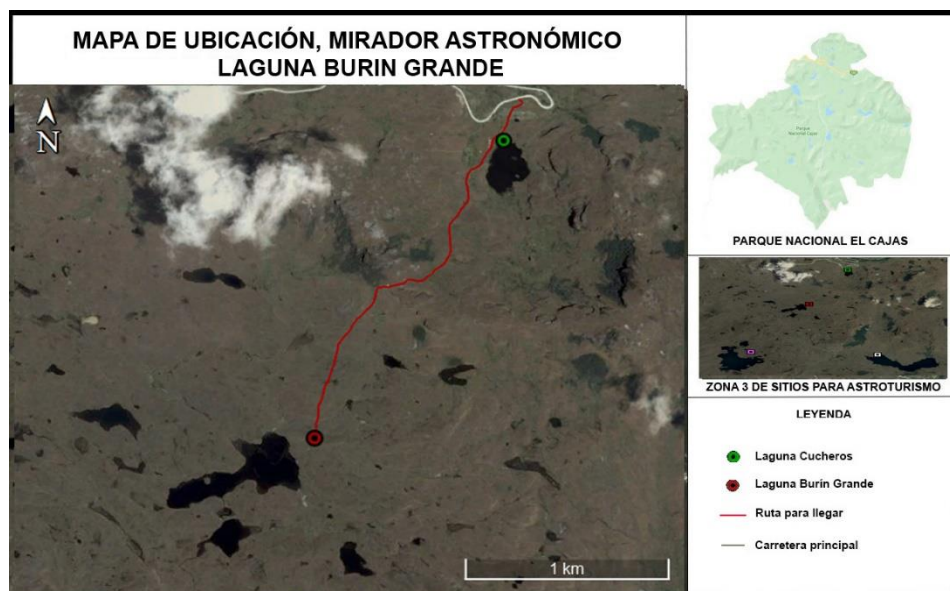
Fotografía 7. Laguna Cucheros. Fuente propia.

## 3.4.3 Mirador de la Laguna Burin grande

### 3.4.3.1 Ubicación geográfica

La laguna Burin Grande se encuentra en el Parque Nacional el Cajas su mirador está en las coordenadas 2°48'19" S 79°12'40" O a una altura de 3950 msnm.

Mapa de ubicación del mirador astronómico de la laguna Burin Grande



Mapa 11. Sitio de observación de la laguna Burin Grande. Elaboración propia a partir de Google Earth.

### 3.4.3.2 Generalidades

Esta laguna es parte del Valle de Burines, un sitio relativamente plano y muy atractivo paisajísticamente. Esta laguna es la más grande de un conjunto llamado lagunas Burines y se la distingue por su forma característica de martillo o guitarra. Cerca de esta laguna hay una pequeña elevación que es la que se encuentra descrita en las coordenadas como mirador astronómico.

### 3.4.3.3 Como llegar

Para llegar es necesario entrar por el sendero de la laguna Cucheros y dirigirse hacia el Suroeste por dos horas aproximadamente. Se reconoce a simple vista el complejo lagunar y la laguna burin grande por su forma característica. También se puede acceder por el sector de la Toreadora, pasando por el sector de la Virgen de Machay y dirigiéndose hacia el sur.

### 3.4.3.4 Observaciones

Esta ruta requiere un nivel físico aceptable ya que durante la caminata existen ciertas elevaciones considerables. Se recomienda ir con alguien que conozca previamente la ruta. También se recomienda tener un GPS, brújula y mapa, ya que la niebla podría confundir la ruta a ciertas horas del día.



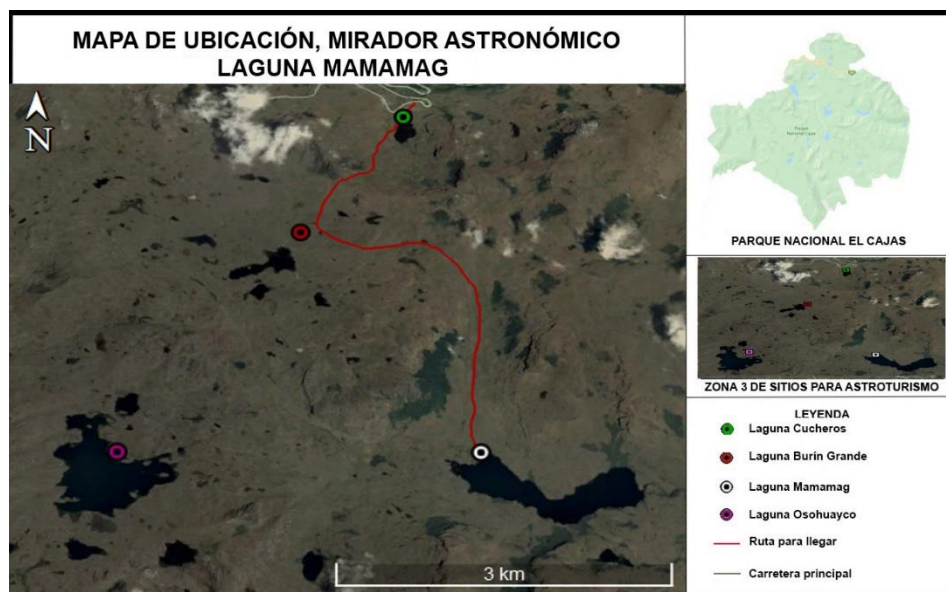
Fotografía 9. Laguna Burin Grande. Fuente propia.

### 3.4.4 Laguna Mamamag

#### 3.4.4.1 Ubicación geográfica

La laguna Mamamag se encuentra en la parte central del Parque Nacional el Cajas en las coordenadas 2°49'36" S 79°11'44" O a una altura de 3542 msnm.

Mapa de ubicación del mirador astronómico de la laguna Mamamag



Mapa 12. Sitio de observación de la laguna Osohuayco. Elaboración propia a partir de Google Earth.



#### **3.4.4.2 Generalidades**

Mamamag o Taitachugo es una de las lagunas más grandes del Parque Nacional el Cajas, rodeada por una gran cantidad de vegetación y montañas altas que cubren parcialmente paisaje. Sin embargo, este es un sitio que posee varias características interesantes, como la temprana aparición de astros y su visibilidad desde las montañas del Este, lo cual se asemeja a una copa desde donde brotan estrellas. Este sitio es uno de los más oscuros y por lo tanto más aptos para observar los astros.

#### **3.4.4.3 Como llegar**

Se puede acceder desde el sector de Cucheros en la vía principal, luego se camina en dirección suroeste hacia el sector de las Burines, desde aquí hacia el Este hasta llegar a una gran elevación que cubre el paso y forma un pequeño cañón. Luego se dirige hacia el sur por aquel cañón hasta llegar a la Laguna de Mamamag.

También se puede acceder por Llaviuco, sin embargo, por esta ruta se debe pasar por un bosque espeso y es menos recomendable.

#### **3.4.4.4 Observaciones**

Esta ruta requiere un nivel físico aceptable ya que durante la caminata existen ciertas elevaciones considerables. Se recomienda ir con alguien que conozca previamente la ruta. También se recomienda tener un GPS, brújula y mapa, ya que la niebla podría confundir la ruta. En Mamamag existen varias zonas de camping, pero la utilizada como mirador es la que se encuentra en la parte oeste de la laguna.



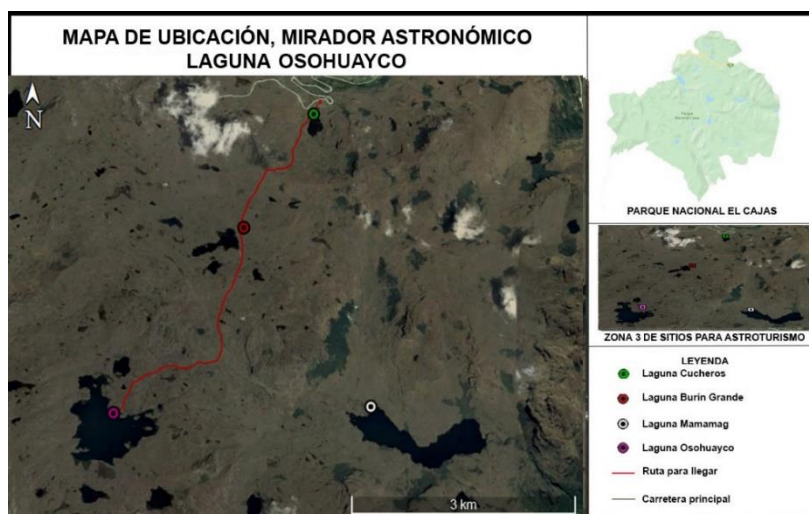
Fotografía 10. Laguna Mamamag. Fuente propia.

### 3.4.5 Laguna Osohuayco

#### 3.4.5.1 Ubicación geográfica

La laguna Osohuayco se encuentra en la parte central del Parque Nacional el Cajas en las coordenadas  $2^{\circ}49'40''$  S  $79^{\circ}13'33''$  O a una altura de 3870 msnm.

Mapa de ubicación del mirador astronómico de la laguna Osohuayco



Mapa 13. Sitio de observación de la laguna Osohuayco. Elaboración propia a partir de Google Earth.





### **3.4.5.2 Generalidades**

Osohuayco es una de las lagunas más grandes que posee el Parque Nacional el Cajas. Este es uno de los mejores sitios para observar el paisaje nocturno, pues se puede apreciar e interpretar elementos invisibles en la zona 1 y 2. Osohuayco en la noche es totalmente oscura por lo que es importante armar el sitio de camping antes de que se oculte el Sol. La laguna tiene un color oscuro debido a su profundidad. Desde este punto se puede observar el bulbo del centro galáctico de una manera espectacular.

### **3.4.5.3 Como llegar**

Se puede acceder desde la vía principal por el sector de Cucheros, desde allí se camina en dirección suroeste hacia el sector de las Burines y se continúa por el mismo rumbo hasta llegar a la gran laguna de Osohuayco. Esta ruta tiene una duración de cuatro horas aproximadamente.

### **3.4.5.4 Observaciones**

Esta ruta requiere un nivel físico aceptable ya que durante la caminata existen ciertas elevaciones considerables. Se recomienda ir con alguien que conozca previamente la ruta. También se recomienda tener un GPS, brújula y mapa, ya que la niebla podría confundir la ruta. En Mamamag existen varias zonas de camping, pero la utilizada como mirador es la que se encuentra en la parte oeste de la laguna.

## **3.5 Sitios de estudio descartados**

Al inicio del estudio se consideraron varios sitios que podrían ser aptos para la guía final, pero muchos de ellos no cumplieron con los elementos necesarios para ser anfitriones de turismo astronómico. Esto no significa que dichos sitios no cumplan con una calidad de cielos oscuros apta, ya que algunos poseen cielos oscuros de calidad, pero son de difícil acceso, entre otros motivos básicos. Por esta razón se ha decidido incluirlos en este apartado, con el fin de que puedan servir para futuros estudios. En la siguiente tabla se enlista estos sitios, junto a su ubicación y el motivo de su descarte.



Tabla 5

*Sitios de estudio descartados*

| Nombre del sitio   | Ubicación                  | Motivo de descarte           |
|--------------------|----------------------------|------------------------------|
| Cerro Guavidula    | Bosque Protector Guavidula | Nubes orográficas y humedad. |
| Meseta Pachamama   | Noreste de Cuenca          | Contaminación lumínica       |
| Cerro Arquitectos  | Parque Nacional el Cajas   | Dificultad para llegar       |
| Cerro Avilahuaco   | Parque Nacional el Cajas   | Dificultad para llegar       |
| Cerro Cipriales    | Parque Nacional el Cajas   | Dificultad para llegar       |
| Laguna Llaviucu    | Parque Nacional el Cajas   | Contaminación visual         |
| Cerro Francés Urco | Tarqui                     | Contaminación lumínica       |

Nota: Elaboración propia. Estos sitios pueden ser de gran interés para futuras investigaciones ya varios cuentan con características de cielo nocturno interesantes.



# CAPÍTULO 4

## Diseño de la guía





## **Capítulo 4: Diseño de la guía**

### **4.1 Conceptualización de Guía turística**

En el presente capítulo se desarrollará la metodología para la elaboración de la guía de sitios aptos para el turismo astronómico. Según Antonio Victoria (2012) una guía turística es “un documento para viajeros que proporciona detalles sobre una localidad, un destino turístico o un itinerario en particular [...] A menudo, la guía contiene también información histórica y cultural de la ciudad, país o región”. (p.22)

Desde el punto de vista de González (2015) una guía especializada en turismo contiene “información y promoción de los diferentes recursos patrimoniales y turísticos de los destinos” (p.54).

Generalmente en las guías se describe información de fácil interpretación y datos específicos que el turista puede utilizar a su favor. Una guía turística debe estar diseñada para resolver inquietudes que surgen durante la visita y debe contar con mapas, rutas e indicaciones verídicas.

### **4.2 Justificación de la Guía turística**

La propuesta de una guía de sitios para turismo astronómico en el cantón Cuenca, provincia del Azuay, se da por el interés especial del turista por experimentar cosas nuevas y tener experiencias cada vez más específicas. De esto nace el interés por observar y conocer las maravillas del cosmos, vislumbrar las estrellas y otros elementos del paisaje nocturno. Este tipo de actividades por lo general se da en sitios alejados de la contaminación lumínica de las ciudades y es un gran atractor para un nuevo segmento de mercado.

En Cuenca, este tipo de turismo se encuentra en pleno crecimiento, sin embargo, carece de información que sirva como herramienta de apoyo y difusión. El presente trabajo de investigación pretende generar una guía de sitios para turismo astronómico en el cantón Cuenca, con el fin de dinamizar la oferta turística de este tipo.

### **4.3 Objetivo**

Presentar información de los sitios aptos para realizar turismo astronómico en el cantón Cuenca



## 4.4 Características de la Guía Turística

En este apartado se establecen las características que identifican y diferencian a una guía turística. Dichas características son la identidad, logotipo, tipografía, cromática, entre otros.

### 4.4.1 Identidad

Para la identificación de la guía, se establece la creación de una marca con características referentes al contenido que permitan diferenciarse en aplicaciones, exposiciones y en el ámbito promocional.

### 4.4.2 Imagotipo

Imagotipo es la representación visual de un elemento pictográfico junto a un elemento textual, a diferencia de logotipo e isotipo. Logotipo es la representación visual de una marca mediante el uso único de tipografía, mientras que isotipo es la representación de una marca mediante un elemento pictográfico. Un imagotipo es la combinación de estos dos elementos (Alcaraz, s.f).

El imagotipo elaborado para esta guía tiene como elemento pictográfico principal a la constelación de Orión, debido a que es una de las constelaciones más fáciles de identificar en el cielo nocturno. El pictograma está dispuesto de 16 líneas de color blanco y 14 puntos iluminados del mismo color. En la parte derecha del pictograma se encuentra escrito con tipografía Georgia, color blanco y en mayúsculas “ASTRO-DESTINOS CUENCA, ECUADOR”. Estos dos elementos se encuentran con un fondo negro cuadrado con los bordes suavizados.



Figura 21. Imagotipo de guía de sitios para turismo astronómico. Elaboración propia.

#### 4.4.3 Cromática

La cromática elegida para la guía final, es de la gama del color morado. Se la eligió estas tonalidades debido a la relación que guarda esta con respecto a las representaciones artísticas enfocadas al Universo.



Figura 22. Gama de tonos morados. Elaboración propia.

#### 4.4.4 Tipografía

Para la redacción del contenido de la presente guía se ha establecido la tipografía Georgia en tamaño 11 por la claridad y adaptabilidad para su lectura.

Georgia  
abcdefghijklmnopqrstuvwxyz  
ABCDEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZ  
1234567890

Figura 23. Tipografía Georgia. Elaboración propia.

#### 4.4.5 Aplicaciones

El logotipo es lo suficientemente flexible para utilizarlo en medios de difusión como: camisetas, manillas, gorras, adhesivos, credenciales, promociones, publicidad, redes sociales, entre otros, que permitan su fácil identificación.

#### 4.4.6 Tamaño

Tomando en cuenta que este material debe ser dinámico, se ha decidido utilizar el formato A5 (148 x 210 mm), el cual permite un fácil transporte y almacenamiento.

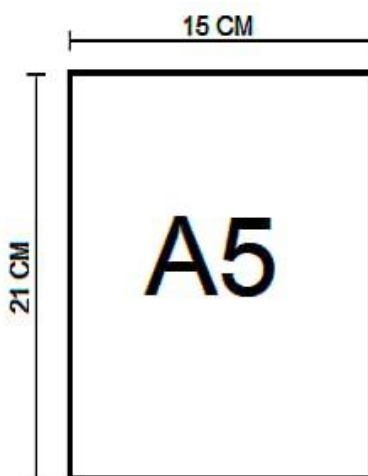


Figura 24. Medidas Tamaño A5. Elaboración propia.

#### 4.4.7 Diagramación

Para establecer la diagramación de la guía, se ha tomado en cuenta la importancia de cada uno de los sitios de estudio, de manera que la información sea comprensible, dinámica e informativa. Los elementos estéticos que conforman la guía como su tipografía, cromática y tamaño, la transforman en una herramienta mucho más atractiva visualmente, además esta estética se complementa con imágenes, fotografías y mapas que prometen una experiencia agradable.

Así mismo, cada segmento de la guía estará redactado en dos idiomas, español e inglés.



## **4.5 Contenido de la Guía Turística**

En este punto se detallará la información que contendrá la guía de turismo astronómico como: portada, índice, descripción de los sitios de estudio con su respectiva ubicación, información necesaria para la interpretación del cielo nocturno y recomendaciones para tener una buena experiencia.

### **4.5.1 Portada**

En la portada se visualizará el título de la guía final junto con el imagotipo electo para su representación. De fondo la imagen del bulbo de la vía láctea en el cerro Padre Urco.

### **4.5.2 Índice**

Es una lista que contiene los títulos y subtítulos de la guía, junto con la página correspondiente donde se encuentren, con el fin de permitir una navegación más sencilla de la publicación.

### **4.5.2 Introducción**

Aquí se describe un resumen de la guía de una forma fácil de comprender.

### **4.5.3 Descripción de los sitios, mapas de ubicación, rutas y fotografía de reconocimiento.**

En este apartado se describe el detalle de cada uno de los sitios considerados como miradores astronómicos junto con un mapa de ubicación y ruta a seguir. Cada descripción tendrá adjunta una fotografía del sitio para un mejor reconocimiento.

### **4.5.4 Actividades permitidas y restringidas**

En la página siguiente a la descripción se detallarán las actividades que son permitidas y prohibidas en cada sitio, ya que casi todos los sitios se encuentran dentro de un área protegida y tienen normas que se deben respetar.

### **4.5.5 Mapa del cielo nocturno**

Es un mapa que permite identificar los elementos más importantes del paisaje nocturno, permitiendo una navegación más sencilla al momento de realizar la observación. En este apartado se incluirán mapas del hemisferio Norte y Sur celeste.



#### **4.5.6 Información adicional del cielo nocturno**

La guía sitios de turismo astronómico debe contar no solo con la descripción de los sitios de estudio, sino una breve reseña de aquello que se puede apreciar en el paisaje nocturno, como la descripción de estrellas visibles y constelaciones, entre otros temas que son llamativos para el visitante.

#### **4.5.7 Eventos astronómicos**

Existen eventos astronómicos que se repiten anualmente y son del interés para el turista. Eventos como lluvias de estrellas, eclipses solares y lunares, entre otros que requieren de la elección del sitio adecuado para poder tener una experiencia gratificante.

#### **4.5.8 Telescopios e instrumentos de observación**

La elección de una herramienta de observación es esencial para poder disfrutar del paisaje nocturno y existen varios tipos de herramientas que se pueden utilizar dependiendo el objetivo de la observación. En este punto se detalla el tipo de instrumento que se puede utilizar para observar elementos del cielo.

#### **4.5.9 Recomendaciones**

Es necesario detallar información importante para la seguridad del visitante en los sitios de observación, con el fin de asegurar la satisfacción máxima del visitante y su seguridad personal. En este punto se describen detalles acerca de la vestimenta apropiada y equipo de seguridad, además de las condiciones climáticas y mejor temporada para la visualización del cenit.



## Conclusiones

El cantón Cuenca posee sitios potenciales para el desarrollo de Turismo Astronómico, específicamente aquellos al Oeste del cantón y aledaños al PNC, los cuales poseen mejores condiciones para su desarrollo.

Las condiciones climáticas posicionan a los meses de julio, agosto y septiembre como la mejor temporada para realizar observación astronómica.

El turismo astronómico posee potencial para dinamizar la oferta de turismo de naturaleza y actividades que involucren camping en las zonas de interés, adquiriendo potencial durante su mejor temporada.

El planetario de la ciudad de Cuenca y el centro de interpretación de la laguna Toreadora pueden llegar a convertirse en centros de información astronómica y centros de distribución para actividades de astroturismo.

Existe información histórica que puede generar nuevas investigaciones vinculando al turismo astronómico con un eje cultural.

La propuesta de una guía de sitios para turismo astronómico alimenta la oferta turística de este tipo en la ciudad de Cuenca, sin embargo, aún existe una gran brecha de información que debe ser llenada con futuras investigaciones o proyectos.



## Recomendaciones

Se recomienda que los guarda parques, guías de turismo, entre otros, tengan capacitaciones continuas que les permitan interpretar el mapa nocturno.

Es necesario crear señalética adicional que pueda brindar apoyo en las zonas de estudio.

Se sugiere que se tome en cuenta al turismo astronómico en temas que se relacionen no solo a la astronomía, sino al turismo de naturaleza, ya que de esta manera se generará mayor interés para futuros investigadores.

Las comunidades y establecimientos cercanos a los sitios de estudio pueden ser sujetos de proyectos que los involucren al turismo astronómico. Se recomienda tomar en cuenta a estos sitios.





## Bibliografía

- Alonso, O. (2008). *Turismo Arqueoastronómico: Diseño de una ruta turística Arqueoastronómica en la Zona Arqueológica de Teotihuacán como un servicio turístico innovador* (Tesis de maestría). Instituto Politécnico Nacional. México, D.F.
- Ansedo, M. (2014). Nuestro rincón del universo se llama Laniakea, con 100.000 billones de soles. *El país*. Recuperado de [https://elpais.com/elpais/2014/09/26/ciencia/1411745498\\_952575.html](https://elpais.com/elpais/2014/09/26/ciencia/1411745498_952575.html)
- Artículo 389. Constitución de la República del Ecuador, Montecristi, Ecuador, 28 de septiembre del 2008.
- Ashford, D. (1990). Prospects for space tourism. *Tourism Management*, 11(2), pp. 99–104.
- Astrofísicos en acción (2019). Contaminación lumínica. *Astronomía en tu bolsillo*, (1), p. 6.
- Astronomía. (s.f.) *El grupo Local*. Recuperado de <https://www.astromia.com/universo/grupolocal.htm>
- Astropedia. (s.f.). *Supercúmulo de Virgo*. Recuperado de [https://astronomia.fandom.com/wiki/Superc%C3%BAmulo\\_de\\_Virgo](https://astronomia.fandom.com/wiki/Superc%C3%BAmulo_de_Virgo)
- Astroturismo en Canarias. (2015). *Ciencia Canaria*. Recuperado de <https://www.cienciacanaria.es/secciones/a-fondo/341-astroturismo-en-canarias>
- Belij, M., Tadic, M. (2016). astrotourism - possibilities for development in Serbia. *Glasnik Srpskog geografskog drustva*. 95(3), pp. 59-73.
- Bortle, J., (2001). Introducing the Bortle Dark-Sky Scale. *Sky & Telescope*, (60), 126–129.
- Boscoboinik, A., Ejderyan, O. (2014). Glamping: Un nuevo concepto de turismo rural. En J. Caróz (Presidencia). *Periferias, Fronteras y diálogos, XIII Congreso de Antropología de la Federación de Asociaciones de Antropología del Estado Español*. Congreso llevado a cabo en Tarragona, España.
- Cohen, E. (2005). Principales tendencias en el turismo contemporáneo. *Política y sociedad*. 42(1), pp. 11-24.



- Collison, F., Poe, K. (2013). "Astronomical Tourism": The Astronomy and Dark Sky Program at Bryce Canyon National Park. *Tourism Management perspectives*, pp. 1-15.
- Erickson, K. (2019). Eclipses lunares y solares. NASA. Recuperado de <https://spaceplace.nasa.gov/eclipses/sp/>
- Escala de turbulencias de Antoniadi (2015). *Astroyciencia*. Recuperado de <http://www.astroyciencia.com>
- Europapress. (2016). *Cuáles son las cinco estrellas más brillantes del cielo nocturno*. Recuperado de <https://www.europapress.es/ciencia/astronomia/noticia-cuales-son-cinco-estrellas-mas-brillantes-cielo-nocturno-20160323113936.html>
- Fayos-Solà, E., Cooper, C. (2019). *The future of Tourism*, Madrid, España: Springer.
- Fayos-Solà, E., Marín, C., Jafari, J. (2014). Astrotourism: No Requiem for Meaningful Travel. *Pasos, Revista de Turismo y Patrimonio Cultural*. 12(4), pp. 663-671.
- Fayos-Solà, E., Marín, C., Rashidi, M. R. (2016). *Astrotourism. Encyclopedia of Tourism*, 56–57. doi:10.1007/978-3-319-01384-8\_237
- Flores, J. (s.f.) Cuantos turistas espaciales han existido hasta ahora: *Muy Historia*. Recuperado de <https://www.muyhistoria.es/curiosidades/preguntas-respuestas/cuantos-turistas-espaciales-han-existido-hasta-ahora#>
- Fundación Starlight. (2013). Certificación Starlight. Recuperado de <https://www.fundacionstarlight.org/apartados/que-son/284.html>
- García, M., Gonzáles, A. (2009). Arqueoastronomía, antropología y paisaje. *Complutum*. 20(2), pp. 39-54.
- Garlik, M. (2005). Milky Way illustrated. Recuperado de <https://apod.nasa.gov/apod/ap050104.html>
- Geoenciclopedia. (s.f.). *La Luna el satélite de la Tierra*. Recuperado de <https://www.geoenciclopedia.com/luna/>



Gosh, P. (2019). Así es la primera foto de un agujero negro, captada por el Event Horizon Telescope: "Un absoluto monstruo" tres millones de veces más grande que la Tierra. *BBC*. Recuperado de <https://www.bbc.com/mundo/noticias-47880446>

Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología. (2013). *Anuario Meteorológico*. (53). Recuperado de <http://serviciometeorologico.gob.ec>

Jones, M. (2014). The Dark Constellations of the Incas. *Futurism*. Recuperado de <https://futurism.com/the-dark-constellations-of-the-incas>

La formación y evolución de las estrellas. (2016). *Las estrellas*. Recuperado de <https://figueroacordero.blogspot.com/2016/>

Ley N°686. Norma de emisión para la regulación de la contaminación lumínica. Diario Oficial de la República de Chile, Chile, 2 de agosto de 1999.

LIGHTPOLLUTIONMAP.INFO. (2016). Light Pollution Map. Recuperado de <https://www.lightpollutionmap.info/#zoom=10&lat=-263497&lon=-8746806&layers=B0FFFFFFFTFFFF>

Los famosos y polémicos Observatorios de Mauna kea. (2018). *Turismo de estrellas*. Recuperado de <https://www.turismodeestrellas.com/observatorio-de-mauna-kea>

MacRobert, A. (2012). How to start right in astronomy. *Sky and Telescope Magazine*. Recuperado de [http://www.skyandtelescope.com/howto/basics/How\\_to\\_Start\\_Right\\_in\\_Astronomy.html](http://www.skyandtelescope.com/howto/basics/How_to_Start_Right_in_Astronomy.html)

Magnitud aparente y magnitud absoluta. Astronomía-iniciación. Recuperado de: <https://www.astronomia-iniciacion.com/magnitudes.html>

Magnitud estelar. (2013). EcuRed. Recuperado de: [https://www.ecured.cu/Magnitud\\_estelar](https://www.ecured.cu/Magnitud_estelar)

Méndez, C. (2013). *La contaminación visual de espacios públicos en Venezuela*. Gestión y Ambiente. 16(1), pp,45-60.

Mendoza, F. (2009). Paisaje Nocturno & Contaminación Lumínica. *Ambiente Total. Ecología, Geografía, Urbanismo y Paisaje*. 1(2), pp. 1-24.



Muñoz, J. [astronomíaweb]. (2018). Qué tan grande es el Universo? Mapa y Tamaño del Universo.

Recuperado de <https://www.youtube.com/watch?v=GIAKkiKIfM4>

Muñoz, Juan., [Astronomíaweb]. (2018). Qué tan grande es el Universo? Mapa y Tamaño del

Universo. <https://www.youtube.com/watch?v=GIAKkiKIfM4>

Nacimiento de una Estrella. (2011). *European Space Agency*. Recuperado de <https://www.esa.int>

NASA. (2014). Los pilares de la Creación. [Figura]. Recuperado de

[https://www.nationalgeographic.com.es/ciencia/grandes-reportajes/grandes-exitos-del-hubble-2\\_9260/18](https://www.nationalgeographic.com.es/ciencia/grandes-reportajes/grandes-exitos-del-hubble-2_9260/18)

National Museum of the American Indian. (2015). *Mayu (río), La Vía Láctea Andina*. Recuperado de

<https://americanindian.si.edu/caminoinka/ancestors/creationstories/milky-way.html>

*Nueva geografía Marín (Volumen 1)*. (1964). Barcelona, España: Editorial Marín S.A.

Organización Mundial del Turismo. (2005-2007). Entender el Turismo: Glosario Básico. Recuperado

de <http://media.unwto.org/es/content/entender-el-turismo-glosario-basico>

Prat, F., (2009). Paisaje Nocturno & Contaminación Lumínica. *Revista Ambiente total*. (1), p.6.

Región de Coquimbo. (2018). *Astronomía y Astroturismo en la región estrella*. Recuperado de

<http://turismoregiondecoquimbo.cl/que-hacer/astroturismo/page/3/>

Ridpath, I. (Ed.). (1999). Diccionario de astronomía. Editorial Complutense.

Riveiro, A. (2015). *Las mayores estrellas conocidas*. Recuperado de

<https://www.astrobitacora.com/las-mayores-estrellas-conocidas>

Rodríguez, R. Capa, A. Portela, A., (Ed.) (2004). Meteorología y climatología. España: Fundación

Española para la Ciencia y Tecnología.

Sagan, C. (1977). *The Dragons of Eden*, Estados Unidos, Random House.

Stellarium (Versión 0.19.2) [Software]. (2001). Recuperado de <https://stellarium.org/es/>



Urgiles, P. y Luna, J., *Propuesta para el diseño de una ruta dirigida al turismo de naturaleza y observación del cielo nocturno en el Parque Nacional Cajas*. (Tesis de pregrado). Universidad de Cuenca. Cuenca.

Weaver, D. (2011). Celestial ecotourism: new horizons in nature-based tourism. *Journal of Ecotourism*. 20(1), pp. 38-45.

Zamora, M. (2013). *Estudio del producto Astrocamps como oferta en el Turismo Astronómico* (Tesis de maestría). Universidad de Chile, Santiago de Chile.



# Anexos



## Anexo 1: Diseño del proyecto de investigación

UNIVERSIDAD DE CUENCA  
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA HOSPITALIDAD

Unol11  
Aprobado  
20 de marzo 2019

1. TÍTULO DEL PROYECTO  
Propuesta de una guía de sitios para turismo astronómico en la provincia del Azuay

2. NOMBRES DE LOS ESTUDIANTES  
Christian Alberto Hurtado Ochoa  
Laura Isabel Martínez Calle

3. RESUMEN DEL PROYECTO  
UNIVERSIDAD DE CUENCA  
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA HOSPITALIDAD  
CARRERA DE TURISMO  
PROPUESTA DE UNA GUÍA DE SITIOS PARA TURISMO ASTRONÓMICO EN EL CANTÓN CUENCA, PROVINCIA DEL AZUAY.

Proyecto de Investigación previo a la obtención del título de: Ingeniería en turismo

NOMBRE Y TÍTULO DEL PROFESOR  
DR. MIGUEL ANGEL GALARZA CORDERO

NOMBRE DEL AUTOR DEL TRABAJO DE TITULACIÓN  
PROYECTO DE INVESTIGACIÓN  
CHRISTIAN ALBERTO HURTADO OCHOA  
LAURA ISABEL MARTINEZ CALLE

LUGAR, MES Y AÑO  
CUENCA, MARZO 2019

1





Dos(2)  
A

### 1. TÍTULO DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

Propuesta de una guía de sitios para turismo astronómico en el Cantón Cuenca, provincia del Azuay.

### 2. NOMBRES DE LOS ESTUDIANTES/ CORREOS ELECTRÓNICOS

Christian Alberto Hurtado Ochoa /[christian.hurtadoo@ucuenca.edu.ec](mailto:christian.hurtadoo@ucuenca.edu.ec)

Laura Isabel Martínez Calle /[isabel.martinez96@ucuenca.edu.ec](mailto:isabel.martinez96@ucuenca.edu.ec)

### 3. RESUMEN DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

En el turismo astronómico predomina la observación del cielo nocturno y fenómenos astronómicos en distintas horas del día. Este tipo de turismo ha ganado fama durante los últimos años alrededor del mundo y en nuestro país, especialmente en sitios alejados de la luminosidad de las ciudades como sitios naturales y miradores. En Cuenca, este tipo de turismo se encuentra en pleno crecimiento, sin embargo, carece de información que sirva como herramienta de apoyo al visitante para conocer los mejores sitios donde se puede realizar este tipo de turismo. El presente trabajo de investigación pretende generar una guía de sitios en los que sea conveniente realizar turismo astronómico en Cuenca, para esto, es necesario identificar la situación actual del turismo astronómico dentro del cantón, las características necesarias y los sitios adecuados para realizar esta actividad, mediante métodos de trabajo de campo como observación, entrevistas estructuradas, fichas técnicas y un análisis de resultados.

### 4. PLANTEAMIENTO DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

Dentro del turismo de intereses especiales existe un segmento de mercado que ha sido denominado turismo astronómico o astroturismo, el cual engloba el interés del visitante por comprender el cosmos en el que vivimos mediante la observación, la interpretación del cielo nocturno y los fenómenos atmosféricos, ya sea con fines científicos, culturales o recreacionales.

UNIVERSIDAD DE CUENCA





Tras (3)  
A

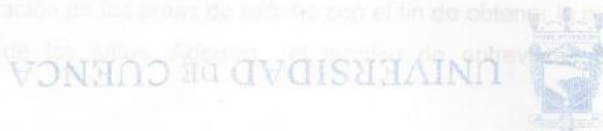
Este tipo de turismo se realiza en zonas alejadas de la ciudad como sectores rurales y sitios naturales con poca contaminación lumínica, lo cual es una característica esencial para la observación. En Cuenca este tipo de turismo es poco conocido, debido a la falta de información y de estudios que lo respalden, sin embargo, existen datos que confirman salidas esporádicas con fines de observación de estrellas hacia sitios con poca contaminación lumínica alejados de la ciudad. La finalidad del presente proyecto de investigación es la elaboración de una guía de sitios para turismo astronómico dentro del cantón Cuenca, analizando las características necesarias para la observación del cielo e identificar cuáles son los sitios con mayor potencialidad. Este estudio es necesario ya que contribuirá a la diversificación de la oferta de turismo de naturaleza y brindará una alternativa para el desarrollo. Además, creará mayor concientización al cuidado de las zonas naturales, permitiendo un mayor manejo sostenible de los recursos.

## 5. MARCO TEÓRICO

El turismo astronómico o astroturismo es un nicho de mercado que se define por el interés especiales de la observación de las estrellas y fenómenos astronómicos (Tadic, 2016). Para realizar este tipo de turismo se requiere de sitios con características específicas como la ubicación del terreno para tener una visión clara del cielo nocturno o que presente ventajas para la observación de fenómenos estelares.

Los lugares más representativos en esta actividad son observatorios astronómicos, sitios con fenómenos específicos como las auroras boreales y australes o sitios naturales con cielos oscuros (Weaver, 2011).

Este tipo de turismo tiene relación con productos de turismo de naturaleza, ya que el turismo astronómico es una atracción potencial para visitantes con destino a áreas donde los cielos oscuros en una noche libre de contaminación lumínica pueden ser disfrutados (Collison y Poe, 2013).



Cuenca  
(4)  
A

El astroturismo puede ser categorizado de dos formas; la primera se basa en las actividades y la hora del día en que se realizan, tanto en horas de claridad solar, el atardecer o la noche. La segunda se basa en el método de observación el cual se divide en observación con equipamiento y observación sin equipamiento que se puede abreviar como observaciones a ojo asistido y observaciones a ojo desnudo respectivamente (Weaver, 2011).

En esta fase es importante clasificar al turista que realiza astroturismo en dos nichos, el primero son turistas que se mueven por intereses especializados y específicos, los cuales tienen como motivación principal las atracciones astronómicas; entre ellos se encuentran desde astrónomos profesionales hasta astro fotógrafos (Fayos-Sola, Marín y Jafari, 2014). El segundo nicho son turistas con intereses sobre la naturaleza y el ambiente, se menciona que la actividad de astroturismo es un pasatiempo en espacios naturales al aire libre (MacRobert, 2012). Este nicho centra sus intereses en la observación no científica de eventos astronómicos como auroras boreales.

## 6. OBJETIVOS

### Objetivo General

Proponer una guía de sitios para la realización del turismo astronómico en el Cantón Cuenca, provincia del Azuay.

### Objetivos específicos

1. Analizar la situación actual del turismo astronómico en el cantón Cuenca.
2. Describir los elementos necesarios para el desarrollo de turismo astronómico.
3. Elegir los sitios naturales adecuados para el turismo astronómico.

## 7. METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN

La metodología de la presente investigación es de carácter cualitativo, se utilizarán herramientas y técnicas de investigación de campo como la observación en las áreas de estudio con el fin de obtener la mayor cantidad de datos de los sitios. Además, el empleo de entrevistas estructuradas, la





Circo  
(5)  
7

elaboración de fichas técnicas para comparar los resultados y verificar los sitios que poseen mayores ventajas para la investigación.

Se empleará la técnica documental, con el fin de recabar información de documentos preexistentes como apoyo teórico para la investigación.

## 8. BIBLIOGRAFÍA

- Alonso Lopez, O. A. (2008). *Turismo Arqueoastronómico: Diseño de una ruta turística Arqueoastronómica en la zona arqueologica de Teotihuacan como un servicio turístico innovador*. México: Instituto Politécnico Nacional/Escuela Superior de Turismo.
- American Psychological Association. (2010). *Manual de publicaciones de la American psychological association* (3ra ed.). Mexico: Editorial el manual moderno.
- Cirou, D., & Piednoël, É. (2002). Faire aimer la nuit. *Espaces, Tourisme & Loisirs*, 191, 27-31.
- Collison, F., & Poe, K. (2013). Astronomical Tourism: The astronomy and dark sky program at Bryce Canyon National Park. *Tourism Management Perspectives*, 1-15.
- Competitiveness. (2008). *PCM Turismo Astronómico*. Coquimbo.
- Dirección General de Turismo. (2014). *Espacios naturales Astroturismo*. Recuperado de <http://turismoextremadura.com/viajar/turismo/es/ven-a-extremadura/Astroturismo>
- Echeverría, D. E. (2018). *Turismo Ufológico, Desarrollo de la modalidad en la Costa Ecuatoriana*. Samborondon: Universidad de Especialidades Espíritu Santo.
- Efetur viajes. (2018). *El astroturismo, una propuesta estrella*. Recuperado de <https://www.efetur.com/noticia/astroturismo-estrellas-fetur-2018/>
- Falchi, F. (s.f.). *The New World atlas of artificial night sky brightness*. *Science Advances*. Recuperado de <http://bit.ly/2nHO5bQ>
- Fayos-Sola, E., Marín, C., & Jafari, J. (2014). Astro-tourism: No requiem for meaningful travel. *Pasos*, 12(4), 663-671.



Seis  
(6)  
P

- Garach, L. M., Narambuena, C. N., y Torre, G. M. (2011). *La formación del guía de turismo en la interpretación del recurso cielo prácticas en la estación astronómica cesco - San Juan*. San Juan.
- García, B. M. (2015). *14 Pasos hacia el Universo*. Unión Internacional Astronómica.
- Gran Canaria. (2016). *Aprobada por unanimidad la moción para que Gran Canaria sea declarada Reserva Starlight de la UNESCO*. Recuperado de <http://www.grancanaria.com>
- Griffith Observatory. (2009). *Griffith Observatory*. Recuperado de <http://griffithobservatory.org/>
- Guanín Mena, K., & Urvina Rodriguez, M. (2017). *Zonas Arqueológicas para la Observación Astronómica como Producto Turístico, caso Cochasqui*. Sangolquí: Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE.
- Hernández, R. (2014). *Metodología de la investigación* (sexta ed.). México D.F, México: Interamericana Editores.
- Iniciativa Starlight. (2007). *Declaración sobre la Defensa del Cielo Nocturno y el Derecho a la Luz de las Estrellas*. La Palma: Iniciativa Starlight.
- Instituto de Astrofísica de Canarias. (2017). *Instituto de Astrofísica de Canarias*. Recuperado de <http://www.iac.es/enop.php?op1=4&op2=10>
- Lépez, H. S., y Torre, M. G. (2013). *La educación ambiental asociada al turismo astronómico y la conservación. VII Congreso sobre áreas protegidas*, (págs. 835-845). La Habana.
- Luna Vizñay, J. A., & Urgiles Clavijo, P. E. (2018). *Propuesta para el diseño de una ruta turística dirigida al turismo de naturaleza y observación del cielo nocturno en el Parque Nacional Cajas*. Cuenca: Universidad de Cuenca.
- MacRobert, A. (2012). *How to start right in astronomy*. Recuperado de <http://www.skyandtelescope.cofm/astronomy-equipment/how-to-start-right-in-astronomy/>
- Martínez, V. J., y Galadí-Enríquez, D. (2005). *Astronomía fundamental* (Vol. 81). Universitat de Valencia.

UNIVERSIDAD DE CUENCA





Siete  
(7)  
A

- Mendoza Torres, E. (2010). *Introducción de la astronomía y astrofísica*. Instituto Nacional de astrofísica óptica y electrónica.
- Mérida Zamora, R. (2013). *Estudio del Producto Astrocamps como oferta en el Turismo Astronómico*. Santiago de Chile.
- Monsalve, C. D. (s.f.). *Estrategias para sostener un Club de Astronomía para principiantes como medio de divulgación de la Ciencia y la Tecnología*. Congreso Iberoamericano de Ciencia, Tecnología, Innovación y Educación.
- Organización Mundial del Turismo. (2008). *Entender al Turismo: Glosario Básico*. Recuperado de <http://bit.ly/1qkga6>
- Quito, R. (2014). *Metodología para evaluar la polución lumínica causada por el alumbrado público en la ciudad de cuenca*. Recuperado de <http://bit.ly/2s53IQh>
- Sociedad Española de Astronomía. (2009). *100 Conceptos básicos de Astronomía*. Recuperado de <http://bit.ly/1PUrsbo>
- Tadic, M. (2015). *Astrotourism - Possibilities for development on serbia*. Serbia: University of Belgrade. Obtenido de <http://bit.ly/2E0878u>
- Torres León, L., Jaramillo Granda, M., Barzallo Neira, C., Armijos, D., & Pesántez Loyola, S. (2016). *Manual para trabajos de titulación*. Cuenca: Universidad de Cuenca.
- Weaver, D. (2011). Celestial ecotourism: New horizons in nature-based tourism. *Journal of Ecotourism*. *Journal of Ecotourism*, 38-45.

|       |                       |       |
|-------|-----------------------|-------|
| sin   | Impresiones           | 65.00 |
| sin   | Materiales de oficina | 15.00 |
| 1     | Boleto de avión       | 10.00 |
| 1     | Teléfono              | 7.00  |
| Total |                       | 97.00 |

UNIVERSIDAD DE CUENCA





Ocho  
(8)  
A**9. TALENTO HUMANO**

Propuesta de guía de sitios para el turismo astronómico en el Cantón Cuenca, provincia del Azuay.

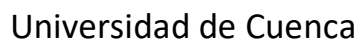
| Recurso    | Dedicación                 | Valor Total \$ |
|------------|----------------------------|----------------|
| Director   | 4 horas /semana / 12 meses | 600,00         |
| Estudiante | 20 horas semana /12 meses  | 3800,00        |
| Total      |                            | 4400,00        |

**10. RECURSOS MATERIALES**

Propuesta de una guía de sitios para el turismo astronómico en el Cantón Cuenca, provincia del Azuay.

| Cantidad | Rubro                | Valor   |
|----------|----------------------|---------|
| 1        | Computadora Portátil | 800,00  |
| 1        | Cámara fotográfica   | 200,00  |
| s/n      | Impresiones          | 60,00   |
| s/n      | Material didáctico   | 100,00  |
| 1        | Resma de papel       | 10,00   |
| 1        | Telescopio           | 300,00  |
| Total    |                      | 1470,00 |





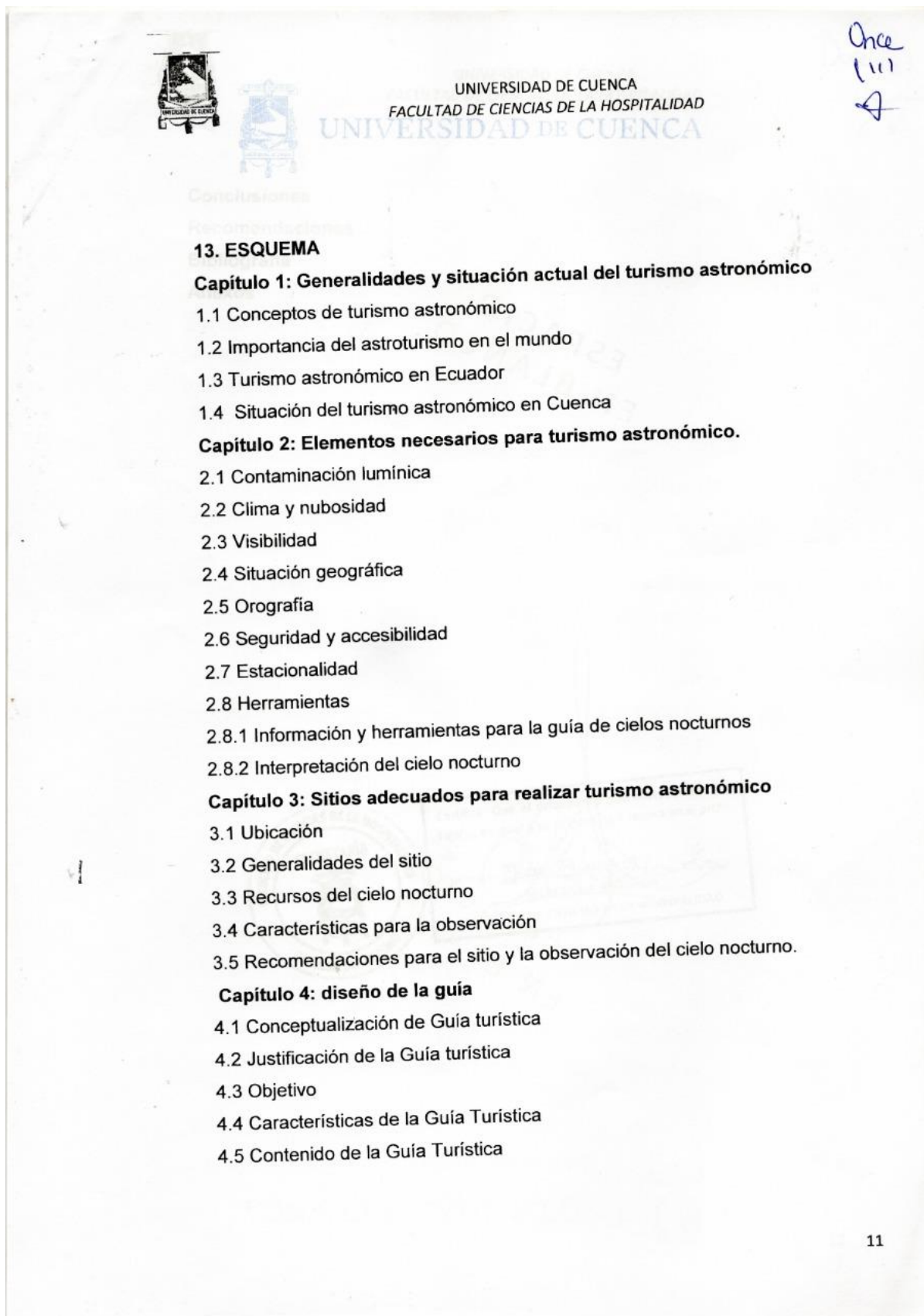
A

**Propuesta de una guía de sitios para el turismo astronómico en el Cantón Cuenca, provincia del Azuay.**

Diez  
(10)  
D**12. PRESUPUESTO**

Propuesta de una guía de sitios para el turismo astronómico en el Cantón  
Cuenca, provincia del Azuay.

| Concepto  | Aporte del<br>estudiante     | Otros<br>aportes | Valor<br>total               |
|---|------------------------------|------------------|------------------------------|
| <b>Talento Humano</b><br>Investigadores   | 3800                         | 600              | 4400,00                      |
| <b>Gastos de movilización</b><br>Transporte<br>Subsistencias<br>Alojamiento   | 190,00<br>120,00<br>--       |                  | 190,00<br>120,00<br>--       |
| <b>Gastos de la investigación</b><br>Insumos<br>Material de escritorio<br>Bibliografía<br>Internet                  | 10,00<br>50,00<br>80,00      |                  | 10,00<br>50,00<br>80,00      |
| <b>Equipos de laboratorio y<br/>maquinaria</b><br>Laboratorios<br>Computador y accesorios<br>Máquinas<br>Utensilios | --<br>400,00<br>300,00<br>-- |                  | --<br>400,00<br>300,00<br>-- |
| <b>Otros</b>  | 100,00                       |                  | 100,00                       |
| <b>Total</b>  |                              |                  | 5650,00                      |





UNIVERSIDAD DE CUENCA  
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA HOSPITALIDAD

Doce (12)  
A

Conclusiones  
Recomendaciones  
Bibliografía  
Anexos



Certifica: Que el documento que antecede en 12 foja(s), es igual a su original, que reposa en el archivo.  
Cuenca, Noviembre 27 del 2019  
*[Signature]*  
SECRETARÍA ABOGADA  
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA HOSPITALIDAD

UNIVERSIDAD DE CUENCA





## Anexo 2: FICHA DE SITIOS APTOS PARA TURISMO ASTRONÓMICO

### Ficha N°1

**Nombre del sitio:** Antenas de Tres Cruces

**Ubicación:** Parque Nacional el Cajas

**Latitud y longitud:** 2°46'43"S 79°14'28"O

**Altura:** 4185 msnm

**Temperatura promedio:** -2° a 18°C

**Administración:** Municipio de Cuenca / ETAPA EP

### 1. Contaminación lumínica, Seeing y Nubosidad

|                                      |                                 |                   |
|--------------------------------------|---------------------------------|-------------------|
| <b>Escala de Bortle</b>              | 3                               | Cielo Rural       |
| <b>Magnitud aparente</b>             | 21.79 mag./arc sec <sup>2</sup> |                   |
| <b>Magnitud límite a ojo desnudo</b> | 6.5 – 6.99                      |                   |
| <b>Conteo estelar</b>                | >1000                           |                   |
| <b>Escala de Antoniadi</b>           | 1                               | Imagen perfecta   |
| <b>Nubosidad promedio (Octas)</b>    | Julio                           | Agosto Septiembre |
|                                      |                                 |                   |

### 2. Contaminación visual

| Muy poca | Poca      | Media     | Abundante | Extrema    |
|----------|-----------|-----------|-----------|------------|
| 0% a 20% | 20% a 40% | 40% a 60% | 60% a 80% | 80% a 100% |
| X        |           |           |           |            |

### 3. Seguridad

| Categoría         | Tipo                | SI/NO | Cantidad |   |   |
|-------------------|---------------------|-------|----------|---|---|
| Riesgos naturales | Erosión de suelo    | NO    | 2        |   |   |
|                   | Deslaves            | SI    |          |   |   |
|                   | Pendientes          | SI    | 3        |   |   |
|                   | Derrumbes           | SI    | 2        |   |   |
|                   | Inundaciones        | NO    |          |   |   |
|                   | Animales peligrosos | NO    |          |   |   |
| Categoría         | Tipo                | SI/NO | Estado   |   |   |
|                   |                     |       | B        | R | M |
|                   | Peajes              | SI    | X        |   |   |



|                       |                           |    |   |  |  |
|-----------------------|---------------------------|----|---|--|--|
| Centros de guardianía | Garitas                   | SI | X |  |  |
|                       | UPC                       | NO |   |  |  |
|                       | Boletería                 | NO |   |  |  |
|                       | Guardias o guarda parques | SI | X |  |  |
| Seguridad             | Privada                   | NO |   |  |  |
|                       | Policía Nacional          | SI | X |  |  |
|                       | Guardia ciudadana         | NO |   |  |  |
|                       | Otra                      | NO |   |  |  |

#### 4. Accesibilidad

| Categoría                                  | Tipo                              | Si/No          | Estado           |   |   |
|--|-----------------------------------|----------------|------------------|---|---|
|  |                                   |                | B                | R | M |
| Vías de acceso                             | Primer orden                      | SI             | X                |   |   |
|  | Segundo orden                     | NO             |                  |   |   |
|  | Tercer orden                      | NO             |                  |   |   |
|  | Senderos                          | SI             |                  | X |   |
|  | Caminos                           | SI             |                  | X |   |
| Señalización                               | De aproximación                   | SI             | X                |   |   |
|  | En el atractivo                   | SI             | X                |   |   |
| <b>Facilidades en el entorno del sitio</b> |                                   |                |                  |   |   |
| Categoría                                  | Tipo                              | Si/No          | Estado           |   |   |
|  |                                   |                | B                | R | M |
| De apoyo a la gestión turística            | Puntos de información             | No             |                  |   |   |
|  | i-tur                             | No             |                  |   |   |
|  | Centro de interpretación          | No             |                  |   |   |
|  | Centro de facilitación turística  | No             |                  |   |   |
|  | Centro de recepción de visitantes | No             |                  |   |   |
|  | Boletería                         | No             |                  | X |   |
| De recorrido y de descanso                 | Senderos                          | Si             |                  | X |   |
|  | Estaciones de sombra y descanso   | Si             |                  | X |   |
|  | Área de acampar                   | Si             |                  |   |   |
|  | Refugio de alta montaña           | No             |                  |   |   |
| <b>Dificultad de la ruta</b>               |                                   |                |                  |   |   |
| <b>Fácil</b>                               | <b>Intermedio</b>                 | <b>Difícil</b> | <b>Imposible</b> |   |   |
| <b>X</b>                                   |                                   |                |                  |   |   |

#### 5. Observaciones





El atractivo es apto para realizar actividades turísticas relacionadas a la observación de las estrellas, sin embargo, se recomienda equipos térmicos que protejan al turista de los constantes y fuertes vientos y frío extremo, ya sea si va o no a pernoctar en el sitio.

## Ficha N°2

**Nombre del sitio:** Mirador de Tres Cruces

**Ubicación:** Parque Nacional Cajas

**Latitud y longitud:** 2°46'38"S 79°14'27"O

**Altura:** 4167 msnm

**Temperatura promedio:** -2°C a 18°C

**Administración:** Municipio de Cuenca / ETAPA EP

### 1. Contaminación lumínica, Seeing y Nubosidad

|                                      |                                 |                 |
|--------------------------------------|---------------------------------|-----------------|
| <b>Escala de Bortle</b>              | 3                               | Cielo Rural     |
| <b>Magnitud aparente</b>             | 21.79 mag./arc sec <sup>2</sup> |                 |
| <b>Magnitud límite a ojo desnudo</b> | 6.5 - 6.99                      |                 |
| <b>Conteo estelar</b>                | >1000                           |                 |
| <b>Escala de Antoniadi</b>           | 1                               | Imagen perfecta |
| <b>Nubosidad promedio (Octas)</b>    | Julio                           | Agosto          |
|                                      |                                 | Septiembre      |

### 2. Contaminación visual

|                 |             |              |                  |                |
|-----------------|-------------|--------------|------------------|----------------|
| <b>Muy poca</b> | <b>Poca</b> | <b>Media</b> | <b>Abundante</b> | <b>Extrema</b> |
| 0% a 20%        | 20% a 40%   | 40% a 60%    | 60% a 80%        | 80% a 100%     |
|                 | X           |              |                  |                |

### 3. Seguridad

| <b>Categoría</b>  | <b>Tipo</b>         | <b>SI/NO</b> | <b>Cantidad</b> |
|-------------------|---------------------|--------------|-----------------|
| Riesgos naturales | Erosión de suelo    | NO           |                 |
|                   | Deslaves            | SI           | 2               |
|                   | Pendientes          | SI           | 3               |
|                   | Derrumbes           | SI           | 2               |
|                   | Inundaciones        | NO           |                 |
|                   | Animales peligrosos | NO           |                 |
| <b>Categoría</b>  | <b>Tipo</b>         |              | <b>Estado</b>   |





|                       |                           | SI/NO | B | R | M |
|-----------------------|---------------------------|-------|---|---|---|
| Centros de guardianía | Peajes                    | SI    | X |   |   |
|                       | Garitas                   | SI    | X |   |   |
|                       | UPC                       | NO    |   |   |   |
|                       | Boletería                 | NO    |   |   |   |
|                       | Guardias o guarda parques | SI    | X |   |   |
| Seguridad             | Privada                   | NO    |   |   |   |
|                       | Policía Nacional          | SI    | X |   |   |
|                       | Guardia ciudadana         | NO    |   |   |   |
|                       | Otra                      | NO    |   |   |   |

#### 4. Accesibilidad

| Categoría                                  | Tipo                              | Si/No          | Estado           |   |   |
|--|-----------------------------------|----------------|------------------|---|---|
|  |                                   |                | B                | R | M |
| Vías de acceso                             | Primer orden                      | SI             | X                |   |   |
|  | Segundo orden                     | NO             |                  |   |   |
|  | Tercer orden                      | NO             |                  |   |   |
|  | Senderos                          | SI             | X                |   |   |
|  | Caminos                           | SI             | X                |   |   |
| Señalización                               | De aproximación                   | SI             | X                |   |   |
|  | En el atractivo                   | SI             | X                |   |   |
| <b>Facilidades en el entorno del sitio</b> |                                   |                |                  |   |   |
| Categoría                                  | Tipo                              | Si/No          | Estado           |   |   |
|  |                                   |                | B                | R | M |
| De apoyo a la gestión turística            | Puntos de información             | NO             |                  |   |   |
|  | i-tur                             | NO             |                  |   |   |
|  | Centro de interpretación          | NO             |                  |   |   |
|  | Centro de facilitación turística  | NO             |                  |   |   |
|  | Centro de recepción de visitantes | NO             |                  |   |   |
|  | Boletería                         | NO             |                  |   |   |
| De recorrido y de descanso                 | Senderos                          | SI             | X                |   |   |
|  | Estaciones de sombra y descanso   | NO             |                  |   |   |
|  | Área de acampar                   | SI             | X                |   |   |
|  | Refugio de alta montaña           | NO             |                  |   |   |
| <b>Dificultad de la ruta</b>               |                                   |                |                  |   |   |
| <b>Fácil</b>                               | <b>Intermedio</b>                 | <b>Difícil</b> | <b>Imposible</b> |   |   |
| X  |                                   |                |                  |   |   |

#### 5. Observaciones



El sitio se encuentra a pocos metros de la carretera y cuenta con una zona de parqueadero para vehículos.

### Ficha N°3

**Nombre del sitio:** Laguna Luspa

**Ubicación:** Parque Nacional Cajas

**Latitud y longitud:** 2°48'414"S 79°15'36"O

**Altura:** 3770 msnm

**Temperatura promedio:** -2°C a 18°C

**Administración:** Municipio de Cuenca / ETAPA EP

### 1. Contaminación lumínica, Seeing y Nubosidad

|                                      |                                 |                                 |
|--------------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|
| <b>Escala de Bortle</b>              | 3                               | Cielo Rural                     |
| <b>Magnitud aparente</b>             | 21.79 mag./arc sec <sup>2</sup> |                                 |
| <b>Magnitud límite a ojo desnudo</b> | 6.5 – 6.99                      |                                 |
| <b>Conteo estelar</b>                | >1000                           |                                 |
| <b>Escala de Antoniadi</b>           | 2                               | Imagen con ligeras ondulaciones |
| <b>Nubosidad promedio (Octas)</b>    | Julio                           | Agosto                          |
|                                      |                                 | Septiembre                      |

### 2. Contaminación visual

| Muy poca | Poca      | Media     | Abundante | Extrema    |
|----------|-----------|-----------|-----------|------------|
| 0% a 20% | 20% a 40% | 40% a 60% | 60% a 80% | 80% a 100% |
|          | X         |           |           |            |

### 3. Seguridad

| Categoría         | Tipo                | SI/NO | Cantidad |
|-------------------|---------------------|-------|----------|
| Riesgos naturales | Erosión de suelo    | NO    |          |
|                   | Deslaves            | NO    |          |
|                   | Pendientes          | NO    |          |
|                   | Derrumbes           | NO    |          |
|                   | Inundaciones        | NO    |          |
|                   | Animales peligrosos | NO    |          |
| Categoría         | Tipo                |       | Estado   |

|                       |                           | SI/NO | B | R | M |
|-----------------------|---------------------------|-------|---|---|---|
| Centros de guardianía | Peajes                    | NO    |   |   |   |
|                       | Garitas                   | NO    |   |   |   |
|                       | UPC                       | NO    |   |   |   |
|                       | Boletería                 | NO    |   |   |   |
|                       | Guardias o guarda parques | SI    | X |   |   |
| Seguridad             | Privada                   | NO    |   |   |   |
|                       | Policía Nacional          | NO    |   |   |   |
|                       | Guardia ciudadana         | NO    |   |   |   |
|                       | Otra                      | NO    |   |   |   |

#### 4. Accesibilidad

| Categoría                                  | Tipo                              | Si/No          | Estado           |   |   |
|--|-----------------------------------|----------------|------------------|---|---|
|  |                                   |                | B                | R | M |
| Vías de acceso                             | Primer orden                      | SI             | X                |   |   |
|  | Segundo orden                     | NO             |                  |   |   |
|  | Tercer orden                      | NO             |                  |   |   |
|  | Senderos                          | SI             |                  | X |   |
|  | Caminos                           | SI             |                  |   | X |
| Señalización                               | De aproximación                   | NO             |                  |   |   |
|  | En el atractivo                   | NO             |                  |   |   |
| <b>Facilidades en el entorno del sitio</b> |                                   |                |                  |   |   |
| Categoría                                  | Tipo                              | Si/No          | Estado           |   |   |
|  |                                   |                | B                | R | M |
| De apoyo a la gestión turística            | Puntos de información             | SI             | X                |   |   |
|  | i-tur                             | NO             |                  |   |   |
|  | Centro de interpretación          | NO             |                  |   |   |
|  | Centro de facilitación turística  | NO             |                  |   |   |
|  | Centro de recepción de visitantes | NO             |                  |   |   |
|  | Boletería                         | NO             |                  |   |   |
| De recorrido y de descanso                 | Senderos                          | SI             |                  | X |   |
|  | Estaciones de sombra y descanso   | NO             |                  |   |   |
|  | Área de acampar                   | SI             | X                |   |   |
|  | Refugio de alta montaña           | NO             |                  |   |   |
| <b>Dificultad de la ruta</b>               |                                   |                |                  |   |   |
| <b>Fácil</b>                               | <b>Intermedio</b>                 | <b>Difícil</b> | <b>Imposible</b> |   |   |
|  | X                                 |                |                  |   |   |

#### 5. Observaciones



Para llegar a la laguna se debe recorrer un sendero no delimitado el cual dura alrededor de 45 minutos. Existen varios sitios de camping alrededor de la laguna, pero se recomienda llegar a aquel que se encuentra en una saliente en la parte Noreste de la laguna.

#### Ficha N°4

**Nombre del sitio:** Cerro Paraguillas

**Ubicación:** Parque Nacional El Cajas

**Latitud y longitud:** 2°45'35"S 79°14'47"O

**Altura:** 4400

**Temperatura promedio:** -2°C a 18°C

**Administración:** Municipalidad de Cuenca / ETAPA EP

#### 1. Contaminación lumínica, Seeing y Nubosidad

|                                      |                                 |                 |
|--------------------------------------|---------------------------------|-----------------|
| <b>Escala de Bortle</b>              | 3                               | Cielo Rural     |
| <b>Magnitud aparente</b>             | 21.79 mag./arc sec <sup>2</sup> |                 |
| <b>Magnitud límite a ojo desnudo</b> | 6.5 – 6.99                      |                 |
| <b>Conteo estelar</b>                | >1000                           |                 |
| <b>Escala de Antoniadi</b>           | 1                               | Imagen perfecta |
| <b>Nubosidad promedio (Octas)</b>    | Julio                           | Agosto          |
|                                      |                                 | Septiembre      |

#### 2. Contaminación visual

| Muy poca | Poca      | Media     | Abundante | Extrema    |
|----------|-----------|-----------|-----------|------------|
| 0% a 20% | 20% a 40% | 40% a 60% | 60% a 80% | 80% a 100% |
| X        |           |           |           |            |

#### 3. Seguridad

| Categoría         | Tipo                | SI/NO | Cantidad |
|-------------------|---------------------|-------|----------|
| Riesgos naturales | Erosión de suelo    | NO    |          |
|                   | Deslaves            | NO    |          |
|                   | Pendientes          | SI    | >5       |
|                   | Derrumbes           | NO    |          |
|                   | Inundaciones        | NO    |          |
|                   | Animales peligrosos | NO    |          |
| Categoría         | Tipo                |       | Estado   |

|                       |                           | SI/NO | B | R | M |
|-----------------------|---------------------------|-------|---|---|---|
| Centros de guardianía | Peajes                    | NO    |   |   |   |
|                       | Garitas                   | NO    |   |   |   |
|                       | UPC                       | NO    |   |   |   |
|                       | Boletería                 | NO    |   |   |   |
|                       | Guardias o guarda parques | SI    | X |   |   |
| Seguridad             | Privada                   | NO    |   |   |   |
|                       | Policía Nacional          | NO    |   |   |   |
|                       | Guardia ciudadana         | NO    |   |   |   |
|                       | Otra                      | NO    |   |   |   |

#### 4. Accesibilidad

| Categoría                                  | Tipo                              | Si/No          | Estado           |   |   |
|--|-----------------------------------|----------------|------------------|---|---|
|  |                                   |                | B                | R | M |
| Vías de acceso                             | Primer orden                      | SI             | X                |   |   |
|  | Segundo orden                     |                |                  |   |   |
|  | Tercer orden                      | SI             |                  | X |   |
|  | Senderos                          | SI             |                  |   | X |
|  | Caminos                           | SI             |                  | X |   |
| Señalización                               | De aproximación                   | SI             |                  | X |   |
|  | En el atractivo                   | NO             |                  |   |   |
| <b>Facilidades en el entorno del sitio</b> |                                   |                |                  |   |   |
| Categoría                                  | Tipo                              | Si/No          | Estado           |   |   |
|  |                                   |                | B                | R | M |
| De apoyo a la gestión turística            | Puntos de información             | NO             |                  |   |   |
|  | i-tur                             | NO             |                  |   |   |
|  | Centro de interpretación          | NO             |                  |   |   |
|  | Centro de facilitación turística  | NO             |                  |   |   |
|  | Centro de recepción de visitantes | NO             |                  |   |   |
|  | Boletería                         | NO             |                  |   |   |
| De recorrido y de descanso                 | Senderos                          | SI             |                  | X |   |
|  | Estaciones de sombra y descanso   | NO             |                  |   |   |
|  | Área de acampar                   | SI             |                  |   |   |
|  | Refugio de alta montaña           | NO             |                  |   |   |
| <b>Dificultad de la ruta</b>               |                                   |                |                  |   |   |
| <b>Fácil</b>                               | <b>Intermedio</b>                 | <b>Difícil</b> | <b>Imposible</b> |   |   |
|  |                                   | X              |                  |   |   |

#### 5. Observaciones



El camino hacia el cerro Paraguillas empieza en la carretera en un punto cercano a la laguna toreadora, sin embargo, este punto no se encuentra señalizado. El camino es largo y lleno de dificultades, así que este sitio se recomienda a aquellos turistas en muy buen estado físico. Además, no es recomendable llevar equipo pesado de observación como telescopios por la dificultad en el tramo hasta llegar al punto más alto.

## Ficha N° 5

**Nombre del sitio:** Complejo Arqueológico Paredones de Molleturo

**Ubicación:** Parroquia Molleturo

**Latitud y longitud:** 2°44'41" S 79°26'27 O

**Altura:** 3440 msnm

**Temperatura promedio:** 3°C a 18°C

**Administración:** GAD Molleturo

### 1. Contaminación lumínica, Seeing y Nubosidad

|                                      |                                 |                                 |
|--------------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|
| <b>Escala de Bortle</b>              | 3                               | Cielo rural                     |
| <b>Magnitud aparente</b>             | 21.79 mag./arc sec <sup>2</sup> |                                 |
| <b>Magnitud límite a ojo desnudo</b> | 6.5 – 6.99                      |                                 |
| <b>Conteo estelar</b>                | >1000                           |                                 |
| <b>Escala de Antoniadi</b>           | 2                               | Imagen con ligeras ondulaciones |
| <b>Nubosidad promedio (Octas)</b>    | Julio                           | Agosto                          |
|                                      |                                 | Septiembre                      |

### 2. Contaminación visual

| <b>Muy poca</b> | <b>Poca</b> | <b>Media</b> | <b>Abundante</b> | <b>Extrema</b> |
|-----------------|-------------|--------------|------------------|----------------|
| 0% a 20%        | 20% a 40%   | 40% a 60%    | 60% a 80%        | 80% a 100%     |
| X               |             |              |                  |                |

### 3. Seguridad

| <b>Categoría</b>  | <b>Tipo</b>      | <b>SI/NO</b> | <b>Cantidad</b> |
|-------------------|------------------|--------------|-----------------|
| Riesgos naturales | Erosión de suelo | No           |                 |
|                   | Deslaves         | No           |                 |
|                   | Pendientes       | No           |                 |
|                   | Derrumbes        | No           |                 |
|                   | Inundaciones     | No           |                 |



|                       | Animales peligrosos       | No    |        |   |   |
|-----------------------|---------------------------|-------|--------|---|---|
| Categoría             | Tipo                      | SI/NO | Estado |   |   |
|                       |                           |       | B      | R | M |
| Centros de guardianía | Peajes                    | No    |        |   |   |
|                       | Garitas                   | No    |        |   |   |
|                       | UPC                       | No    |        |   |   |
|                       | Boletería                 | No    |        |   |   |
|                       | Guardias o guarda parques | No    |        |   |   |
| Seguridad             | Privada                   | Si    |        | X |   |
|                       | Policía Nacional          | Si    |        | X |   |
|                       | Guardia ciudadana         | No    |        |   |   |
|                       | Otra                      | No    |        |   |   |

#### 4. Accesibilidad

| Categoría                                  | Tipo                              | Si/No          | Estado           |   |   |
|--|-----------------------------------|----------------|------------------|---|---|
|  |                                   |                | B                | R | M |
| Vías de acceso                             | Primer orden                      | Si             | X                |   |   |
|  | Segundo orden                     | Si             | X                |   |   |
|  | Tercer orden                      | Si             |                  | X |   |
|  | Senderos                          | Si             | X                |   |   |
|  | Caminos                           | Si             | X                |   |   |
| Señalización                               | De aproximación                   | Si             |                  |   | X |
|  | En el atractivo                   | Si             |                  |   | X |
| <b>Facilidades en el entorno del sitio</b> |                                   |                |                  |   |   |
| Categoría                                  | Tipo                              | Si/No          | Estado           |   |   |
|  |                                   |                | B                | R | M |
| De apoyo a la gestión turística            | Puntos de información             | Si             | X                |   |   |
|  | i-tur                             | No             |                  |   |   |
|  | Centro de interpretación          | No             |                  |   |   |
|  | Centro de facilitación turística  | No             |                  |   |   |
|  | Centro de recepción de visitantes | No             |                  |   |   |
|  | Boletería                         | No             |                  |   |   |
| De recorrido y de descanso                 | Senderos                          | Si             | X                |   |   |
|  | Estaciones de sombra y descanso   | Si             | X                |   |   |
|  | Área de acampar                   | Si             | X                |   |   |
|  | Refugio de alta montaña           | No             |                  |   |   |
| <b>Dificultad de la ruta</b>               |                                   |                |                  |   |   |
| <b>Fácil</b>                               | <b>Intermedio</b>                 | <b>Difícil</b> | <b>Imposible</b> |   |   |
|  | X                                 |                |                  |   |   |





## 5. Observaciones

Las comunidades de Molleturo y Yumate pueden ser un buen centro de información y donde se pueden encontrar personas que nos puedan guiar en la ruta. Se puede acceder fácilmente al recorrido que a pie dura alrededor de 3 horas hasta la cima. Se puede observar el fenómeno de mar de nubes al observar hacia la parte costera y es un punto con historia que se puede entremezclar con la astronomía inca.

### Ficha N° 6

**Nombre del sitio:** Centro de interpretación Laguna toreadora

**Ubicación:** Parque Nacional el Cajas

**Latitud y longitud:** 2°47'79" S 79°13'20" O

**Altura:** 3950 msnm

**Temperatura promedio:** -2°C a 18°C

**Administración:** Municipio de Cuenca / Etapa EP

#### 1. Contaminación lumínica, Seeing y Nubosidad

|                                      |                                 |                                 |
|--------------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|
| <b>Escala de Bortle</b>              | 3                               | Cielo Rural                     |
| <b>Magnitud aparente</b>             | 21.79 mag./arc sec <sup>2</sup> |                                 |
| <b>Magnitud límite a ojo desnudo</b> | 6.5 - 6.99                      |                                 |
| <b>Conteo estelar</b>                | >1000                           |                                 |
| <b>Escala de Antoniadi</b>           | 2                               | Imagen con Ligeras ondulaciones |
| <b>Nubosidad promedio (Octas)</b>    | Julio                           | Agosto                          |
|                                      |                                 | Septiembre                      |

#### 2. Contaminación visual

| Muy poca | Poca      | Media     | Abundante | Extrema    |
|----------|-----------|-----------|-----------|------------|
| 0% a 20% | 20% a 40% | 40% a 60% | 60% a 80% | 80% a 100% |
| X        |           |           |           |            |

#### 3. Seguridad

| Categoría         | Tipo             | SI/NO | Cantidad |
|-------------------|------------------|-------|----------|
| Riesgos naturales | Erosión de suelo | No    |          |
|                   | Deslaves         | No    |          |
|                   | Pendientes       | No    |          |
|                   | Derrumbes        | No    |          |



|                       | Inundaciones              | No    |        |   |   |
|-----------------------|---------------------------|-------|--------|---|---|
|                       | Animales peligrosos       | No    |        |   |   |
| Categoría             | Tipo                      | SI/NO | Estado |   |   |
|                       |                           |       | B      | R | M |
| Centros de guardianía | Peajes                    | Si    | X      |   |   |
|                       | Garitas                   | Si    | X      |   |   |
|                       | UPC                       | Si    | X      |   |   |
|                       | Boletería                 | No    |        |   |   |
|                       | Guardias o guarda parques | Si    | X      |   |   |
| Seguridad             | Privada                   | No    |        |   |   |
|                       | Policía Nacional          | No    |        | X |   |
|                       | Guardia ciudadana         | No    |        |   |   |
|                       | Otra                      | Si    | X      |   |   |

#### 4. Accesibilidad

| Categoría                                  | Tipo                              | Si/No          | Estado           |   |   |
|--|-----------------------------------|----------------|------------------|---|---|
|  |                                   |                | B                | R | M |
| Vías de acceso                             | Primer orden                      | Si             | X                |   |   |
|  | Segundo orden                     | No             |                  |   |   |
|  | Tercer orden                      | No             |                  |   |   |
|  | Senderos                          | Si             | X                |   |   |
|  | Caminos                           | Si             | X                |   |   |
| Señalización                               | De aproximación                   | Si             | X                |   |   |
|  | En el atractivo                   | Si             | X                |   |   |
| <b>Facilidades en el entorno del sitio</b> |                                   |                |                  |   |   |
| Categoría                                  | Tipo                              | Si/No          | Estado           |   |   |
|  |                                   |                | B                | R | M |
| De apoyo a la gestión turística            | Puntos de información             | Si             | X                |   |   |
|  | i-tur                             | No             |                  |   |   |
|  | Centro de interpretación          | Si             | X                |   |   |
|  | Centro de facilitación turística  | Si             | X                |   |   |
|  | Centro de recepción de visitantes | Si             | X                |   |   |
|  | Boletería                         | No             |                  |   |   |
| De recorrido y de descanso                 | Senderos                          | Si             | X                |   |   |
|  | Estaciones de sombra y descanso   | Si             | X                |   |   |
|  | Área de acampar                   | Si             | X                |   |   |
|  | Refugio de alta montaña           | No             |                  |   |   |
| <b>Dificultad de la ruta</b>               |                                   |                |                  |   |   |
| <b>Fácil</b>                               | <b>Intermedio</b>                 | <b>Difícil</b> | <b>Imposible</b> |   |   |



|   |  |  |  |
|---|--|--|--|
| X |  |  |  |
|---|--|--|--|

## 5. Observaciones

La Toreadora una accesibilidad excelente y posee todos los servicios básicos para el visitante. Las luces del centro de interpretación se pueden apagar durante para las actividades de observación nocturna. La luz de la carretera molesta a la vista. Es un sitio perfecto para llevar instrumentos de observación. La observación nocturna se puede hacer desde varios puntos de la laguna.

### Ficha N° 7

**Nombre del sitio:** Cerro Padre Urco

**Ubicación:** Parque Nacional el Cajas

**Latitud y longitud:** 2°46'03" S 79°11'46" O

**Altura:** 4140 msnm

**Temperatura promedio:** -2°C a 18°C

**Administración:** Municipio de Cuenca / Etapa EP

### 1. Contaminación lumínica, Seeing y Nubosidad

|                                      |                                 |                                 |
|--------------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|
| <b>Escala de Bortle</b>              | 3                               | Cielo Rural                     |
| <b>Magnitud aparente</b>             | 21.79 mag./arc sec <sup>2</sup> |                                 |
| <b>Magnitud límite a ojo desnudo</b> | 6.5 - 6.99                      |                                 |
| <b>Conteo estelar</b>                | >1000                           |                                 |
| <b>Escala de Antoniadi</b>           | 2                               | Imagen con Ligeras ondulaciones |
| <b>Nubosidad promedio (Octas)</b>    | Julio                           | Agosto                          |
|                                      |                                 | Septiembre                      |

### 2. Contaminación visual

|                 |             |              |                  |                |
|-----------------|-------------|--------------|------------------|----------------|
| <b>Muy poca</b> | <b>Poca</b> | <b>Media</b> | <b>Abundante</b> | <b>Extrema</b> |
| 0% a 20%        | 20% a 40%   | 40% a 60%    | 60% a 80%        | 80% a 100%     |
| X               |             |              |                  |                |

### 3. Seguridad

|                   |                  |              |                 |
|-------------------|------------------|--------------|-----------------|
| <b>Categoría</b>  | <b>Tipo</b>      | <b>SI/NO</b> | <b>Cantidad</b> |
| Riesgos naturales | Erosión de suelo | No           |                 |

|                       | Deslaves                  | No    |        |   |   |
|-----------------------|---------------------------|-------|--------|---|---|
|                       | Pendientes                | Si    | 2      |   |   |
|                       | Derrumbes                 | No    |        |   |   |
|                       | Inundaciones              | No    |        |   |   |
|                       | Animales peligrosos       | No    |        |   |   |
| Categoría             | Tipo                      | SI/NO | Estado |   |   |
|                       |                           |       | B      | R | M |
| Centros de guardianía | Peajes                    | Si    | X      |   |   |
|                       | Garitas                   | No    |        |   |   |
|                       | UPC                       | No    |        |   |   |
|                       | Boletería                 | No    |        |   |   |
|                       | Guardias o guarda parques | Si    | X      |   |   |
| Seguridad             | Privada                   | Si    |        | X |   |
|                       | Policía Nacional          | Si    |        | X |   |
|                       | Guardia ciudadana         | No    |        |   |   |
|                       | Otra                      | Si    | X      |   |   |

#### 4. Accesibilidad

| Categoría                           | Tipo                              | Si/No | Estado |   |   |
|-------------------------------------|-----------------------------------|-------|--------|---|---|
|                                     |                                   |       | B      | R | M |
| Vías de acceso                      | Primer orden                      | Si    | X      |   |   |
|                                     | Segundo orden                     | Si    | X      |   |   |
|                                     | Tercer orden                      | Si    | X      |   |   |
|                                     | Senderos                          | Si    | X      |   |   |
|                                     | Caminos                           | Si    | X      |   |   |
| Señalización                        | De aproximación                   | Si    | X      |   |   |
|                                     | En el atractivo                   | No    |        |   |   |
| Facilidades en el entorno del sitio |                                   |       |        |   |   |
| Categoría                           | Tipo                              | Si/No | Estado |   |   |
|                                     |                                   |       | B      | R | M |
| De apoyo a la gestión turística     | Puntos de información             | Si    | X      |   |   |
|                                     | i-tur                             | No    |        |   |   |
|                                     | Centro de interpretación          | No    |        |   |   |
|                                     | Centro de facilitación turística  | No    |        |   |   |
|                                     | Centro de recepción de visitantes | No    |        |   |   |
|                                     | Boletería                         | No    |        |   |   |
| De recorrido y de descanso          | Senderos                          | Si    | X      |   |   |
|                                     | Estaciones de sombra y descanso   | No    |        |   |   |
|                                     | Área de acampar                   | Si    | X      |   |   |



|                              |                         |                |                  |  |  |
|------------------------------|-------------------------|----------------|------------------|--|--|
|                              | Refugio de alta montaña | No             |                  |  |  |
| <b>Dificultad de la ruta</b> |                         |                |                  |  |  |
| <b>Fácil</b>                 | <b>Intermedio</b>       | <b>Difícil</b> | <b>Imposible</b> |  |  |
|                              | X                       |                |                  |  |  |

## 5. Observaciones

### Ficha N° 8

**Nombre del sitio:** Laguna Osohuayco

**Ubicación:** Parque Nacional el Cajas

**Latitud y longitud:** 2°49'40" S 79°13'33" O

**Altura:** 3870 msnm

**Temperatura promedio:** -2°C a 18°C

**Administración:** Municipio de Cuenca / Etapa EP

## 1. Contaminación lumínica, Seeing y Nubosidad

|                               |                     |        |                               |  |
|-------------------------------|---------------------|--------|-------------------------------|--|
| Escala de Bortle              | 2                   |        | Sitio con cielo oscuro típico |  |
| Magnitud aparente             | 21.89 mag./arc sec2 |        |                               |  |
| Magnitud límite a ojo desnudo | 7.0 – 7.49          |        |                               |  |
| Conteo estelar                | >1000               |        |                               |  |
| Escala de Antoniadi           | 1                   |        | Imagen perfecta               |  |
| Nubosidad promedio (Octas)    | Julio               | Agosto | Septiembre                    |  |
|                               |                     |        |                               |  |

## 2. Contaminación visual

|                 |             |              |                  |                |
|-----------------|-------------|--------------|------------------|----------------|
| <b>Muy poca</b> | <b>Poca</b> | <b>Media</b> | <b>Abundante</b> | <b>Extrema</b> |
| 0% a 20%        | 20% a 40%   | 40% a 60%    | 60% a 80%        | 80% a 100%     |
| X               |             |              |                  |                |

## 3. Seguridad

| <b>Categoría</b>  | <b>Tipo</b>      | <b>SI/NO</b> | <b>Cantidad</b> |
|-------------------|------------------|--------------|-----------------|
| Riesgos naturales | Erosión de suelo | No           |                 |
|                   | Deslaves         | No           |                 |
|                   | Pendientes       | no           |                 |
|                   | Derrumbes        | No           |                 |
|                   | Inundaciones     | No           |                 |



|                       | Animales peligrosos       | No    |        |   |   |
|-----------------------|---------------------------|-------|--------|---|---|
| Categoría             | Tipo                      | SI/NO | Estado |   |   |
|                       |                           |       | B      | R | M |
| Centros de guardianía | Peajes                    | No    |        |   |   |
|                       | Garitas                   | No    |        |   |   |
|                       | UPC                       | No    |        |   |   |
|                       | Boletería                 | No    |        |   |   |
|                       | Guardias o guarda parques | Si    | X      |   |   |
| Seguridad             | Privada                   | No    |        |   |   |
|                       | Policía Nacional          | No    |        |   |   |
|                       | Guardia ciudadana         | No    |        |   |   |
|                       | Otra                      | Si    | X      |   |   |

#### 4. Accesibilidad

| Categoría                                  | Tipo                              | Si/No          | Estado           |   |   |
|--|-----------------------------------|----------------|------------------|---|---|
|  |                                   |                | B                | R | M |
| Vías de acceso                             | Primer orden                      | No             |                  |   |   |
|  | Segundo orden                     | No             |                  |   |   |
|  | Tercer orden                      | No             |                  |   |   |
|  | Senderos                          | Si             |                  | X |   |
|  | Caminos                           | No             |                  |   |   |
| Señalización                               | De aproximación                   | Si             |                  | X |   |
|  | En el atractivo                   | No             |                  |   |   |
| <b>Facilidades en el entorno del sitio</b> |                                   |                |                  |   |   |
| Categoría                                  | Tipo                              | Si/No          | Estado           |   |   |
|  |                                   |                | B                | R | M |
| De apoyo a la gestión turística            | Puntos de información             | No             |                  |   |   |
|  | i-tur                             | No             |                  |   |   |
|  | Centro de interpretación          | No             |                  |   |   |
|  | Centro de facilitación turística  | No             |                  |   |   |
|  | Centro de recepción de visitantes | No             |                  |   |   |
|  | Boletería                         | No             |                  |   |   |
| De recorrido y de descanso                 | Senderos                          | Si             |                  | X |   |
|  | Estaciones de sombra y descanso   | No             |                  |   |   |
|  | Área de acampar                   | Si             |                  | X |   |
|  | Refugio de alta montaña           | No             |                  |   |   |
| <b>Dificultad de la ruta</b>               |                                   |                |                  |   |   |
| <b>Fácil</b>                               | <b>Intermedio</b>                 | <b>Difícil</b> | <b>Imposible</b> |   |   |
|  | X                                 |                |                  |   |   |



## 5. Observaciones

Tener en cuenta el extenso recorrido para llegar. Iniciar el recorrido en horas de la mañana por cualquier imprevisto.

### Ficha N° 9

**Nombre del sitio:** Laguna Burin Grande

**Ubicación:** Parque Nacional el Cajas

**Latitud y longitud:** 2°48'19" S 79°12'40" O

**Altura:** 3950 msnm

**Temperatura promedio:** -2°C a 18°C

**Administración:** Municipio de Cuenca / Etapa EP

#### 1. Contaminación lumínica, Seeing y Nubosidad

|                               |                     |        |                               |  |
|-------------------------------|---------------------|--------|-------------------------------|--|
| Escala de Bortle              | 2                   |        | Sitio con cielo oscuro típico |  |
| Magnitud aparente             | 21.89 mag./arc sec2 |        |                               |  |
| Magnitud límite a ojo desnudo | 7.0 – 7.49          |        |                               |  |
| Conteo estelar                | >1000               |        |                               |  |
| Escala de Antoniadi           | 1                   |        | Imagen perfecta               |  |
| Nubosidad promedio (Octas)    | Julio               | Agosto | Septiembre                    |  |
|                               |                     |        |                               |  |

#### 2. Contaminación visual

| Muy poca | Poca      | Media     | Abundante | Extrema    |
|----------|-----------|-----------|-----------|------------|
| 0% a 20% | 20% a 40% | 40% a 60% | 60% a 80% | 80% a 100% |
| X        |           |           |           |            |

#### 3. Seguridad

| Categoría         | Tipo                | SI/NO | Cantidad |
|-------------------|---------------------|-------|----------|
| Riesgos naturales | Erosión de suelo    | No    |          |
|                   | Deslaves            | No    |          |
|                   | Pendientes          | no    |          |
|                   | Derrumbes           | No    |          |
|                   | Inundaciones        | No    |          |
|                   | Animales peligrosos | No    |          |
| Categoría         | Tipo                |       | Estado   |



|                       |                           | SI/NO | B | R | M |
|-----------------------|---------------------------|-------|---|---|---|
| Centros de guardianía | Peajes                    | No    |   |   |   |
|                       | Garitas                   | No    |   |   |   |
|                       | UPC                       | No    |   |   |   |
|                       | Boletería                 | No    |   |   |   |
|                       | Guardias o guarda parques | Si    | X |   |   |
| Seguridad             | Privada                   | No    |   |   |   |
|                       | Policía Nacional          | No    |   |   |   |
|                       | Guardia ciudadana         | No    |   |   |   |
|                       | Otra                      | No    |   |   |   |

#### 4. Accesibilidad

| Categoría                                  | Tipo                              | Si/No          | Estado           |   |   |
|--|-----------------------------------|----------------|------------------|---|---|
|  |                                   |                | B                | R | M |
| Vías de acceso                             | Primer orden                      | No             |                  |   |   |
|  | Segundo orden                     | No             |                  |   |   |
|  | Tercer orden                      | No             |                  |   |   |
|  | Senderos                          | Si             |                  | X |   |
|  | Caminos                           | No             |                  |   |   |
| Señalización                               | De aproximación                   | No             |                  |   |   |
|  | En el atractivo                   | No             |                  |   |   |
| <b>Facilidades en el entorno del sitio</b> |                                   |                |                  |   |   |
| Categoría                                  | Tipo                              | Si/No          | Estado           |   |   |
|  |                                   |                | B                | R | M |
| De apoyo a la gestión turística            | Puntos de información             | No             |                  |   |   |
|  | i-tur                             | No             |                  |   |   |
|  | Centro de interpretación          | No             |                  |   |   |
|  | Centro de facilitación turística  | No             |                  |   |   |
|  | Centro de recepción de visitantes | No             |                  |   |   |
|  | Boletería                         | No             |                  |   |   |
| De recorrido y de descanso                 | Senderos                          | Si             |                  | X |   |
|  | Estaciones de sombra y descanso   | No             |                  |   |   |
|  | Área de acampar                   | Si             |                  | X |   |
|  | Refugio de alta montaña           | No             |                  |   |   |
| <b>Dificultad de la ruta</b>               |                                   |                |                  |   |   |
| <b>Fácil</b>                               | <b>Intermedio</b>                 | <b>Difícil</b> | <b>Imposible</b> |   |   |
|  | X                                 |                |                  |   |   |

#### 5. Observaciones



Cuidarse de la humedad y de los charcos profundos, llevar botas.

## Ficha N° 10

**Nombre del sitio:** Laguna Cucheros

**Ubicación:** Parque Nacional el Cajas

**Latitud y longitud:** 2°47'31" S 70°12'7" O

**Altura:** 3890 msnm

**Temperatura promedio:** -2°C a 18°C

**Administración:** Municipio de Cuenca / Etapa EP

### 1. Contaminación lumínica, Seeing y Nubosidad

|                                      |                                 |                   |
|--------------------------------------|---------------------------------|-------------------|
| <b>Escala de Bortle</b>              | 3                               | Cielo rural       |
| <b>Magnitud aparente</b>             | 21.89 mag./arc sec <sup>2</sup> |                   |
| <b>Magnitud límite a ojo desnudo</b> | 7.0 – 7.49                      |                   |
| <b>Conteo estelar</b>                | >1000                           |                   |
| <b>Escala de Antoniadi</b>           | 1                               | Imagen perfecta   |
| <b>Nubosidad promedio (Octas)</b>    | Julio                           | Agosto Septiembre |
|                                      |                                 |                   |

### 2. Contaminación visual

|                 |             |              |                  |                |
|-----------------|-------------|--------------|------------------|----------------|
| <b>Muy poca</b> | <b>Poca</b> | <b>Media</b> | <b>Abundante</b> | <b>Extrema</b> |
| 0% a 20%        | 20% a 40%   | 40% a 60%    | 60% a 80%        | 80% a 100%     |
| X               |             |              |                  |                |

### 3. Seguridad

| <b>Categoría</b>  | <b>Tipo</b>         | <b>SI/NO</b> | <b>Cantidad</b> |          |          |
|-------------------|---------------------|--------------|-----------------|----------|----------|
| Riesgos naturales | Erosión de suelo    | No           |                 |          |          |
|                   | Deslaves            | No           |                 |          |          |
|                   | Pendientes          | No           |                 |          |          |
|                   | Derrumbes           | No           |                 |          |          |
|                   | Inundaciones        | No           |                 |          |          |
|                   | Animales peligrosos | No           |                 |          |          |
| <b>Categoría</b>  | <b>Tipo</b>         | <b>SI/NO</b> | <b>Estado</b>   |          |          |
|                   |                     |              | <b>B</b>        | <b>R</b> | <b>M</b> |
|                   | Peajes              | No           |                 |          |          |



|                       |                           |    |   |  |  |
|-----------------------|---------------------------|----|---|--|--|
| Centros de guardianía | Garitas                   | No |   |  |  |
|                       | UPC                       | No |   |  |  |
|                       | Boletería                 | No |   |  |  |
|                       | Guardias o guarda parques | Si | X |  |  |
| Seguridad             | Privada                   | No |   |  |  |
|                       | Policía Nacional          | No |   |  |  |
|                       | Guardia ciudadana         | No |   |  |  |
|                       | Otra                      | No |   |  |  |

#### 4. Accesibilidad

| Categoría                                  | Tipo                              | Si/No          | Estado           |   |   |
|--|-----------------------------------|----------------|------------------|---|---|
|  |                                   |                | B                | R | M |
| Vías de acceso                             | Primer orden                      | Si             | X                |   |   |
|  | Segundo orden                     | Si             |                  | X |   |
|  | Tercer orden                      | Si             |                  | X |   |
|  | Senderos                          | Si             |                  | X |   |
|  | Caminos                           | Si             |                  | X |   |
| Señalización                               | De aproximación                   | Si             |                  | X |   |
|  | En el atractivo                   | Si             |                  | X |   |
| <b>Facilidades en el entorno del sitio</b> |                                   |                |                  |   |   |
| Categoría                                  | Tipo                              | Si/No          | Estado           |   |   |
|  |                                   |                | B                | R | M |
| De apoyo a la gestión turística            | Puntos de información             | Si             |                  | X |   |
|  | i-tur                             | No             |                  |   |   |
|  | Centro de interpretación          | No             |                  |   |   |
|  | Centro de facilitación turística  | No             |                  |   |   |
|  | Centro de recepción de visitantes | No             |                  |   |   |
|  | Boletería                         | No             |                  |   |   |
| De recorrido y de descanso                 | Senderos                          | Si             |                  | X |   |
|  | Estaciones de sombra y descanso   | No             |                  |   |   |
|  | Área de acampar                   | Si             |                  | X |   |
|  | Refugio de alta montaña           | No             |                  |   |   |
| <b>Dificultad de la ruta</b>               |                                   |                |                  |   |   |
| <b>Fácil</b>                               | <b>Intermedio</b>                 | <b>Difícil</b> | <b>Imposible</b> |   |   |
| X  |                                   |                |                  |   |   |

#### 5. Observaciones



Este sitio es necesario para acceder a otros de gran importancia. Posee infraestructura turística y está cerca de la carretera.

## Ficha N° 11

**Nombre del sitio:** Laguna Mamamag

**Ubicación:** Parque Nacional el Cajas

**Latitud y longitud:** 2°49'36" S 79°11'44" O

**Altura:** 3542 msnm

**Temperatura promedio:** -2°C a 18°C

**Administración:** Municipio de Cuenca / Etapa EP

### 1. Contaminación lumínica, Seeing y Nubosidad

|                               |                     |        |                                 |  |
|-------------------------------|---------------------|--------|---------------------------------|--|
| Escala de Bortle              | 2                   |        | Sitio con cielo oscuro típico   |  |
| Magnitud aparente             | 21.89 mag./arc sec2 |        |                                 |  |
| Magnitud límite a ojo desnudo | 7.0 – 7.49          |        |                                 |  |
| Conteo estelar                | >1000               |        |                                 |  |
| Escala de Antoniadi           | 2                   |        | Imagen con ligeras ondulaciones |  |
| Nubosidad promedio (Octas)    | Julio               | Agosto | Septiembre                      |  |
|                               |                     |        |                                 |  |

### 2. Contaminación visual

| <b>Muy poca</b> | <b>Poca</b> | <b>Media</b> | <b>Abundante</b> | <b>Extrema</b> |
|-----------------|-------------|--------------|------------------|----------------|
| 0% a 20%        | 20% a 40%   | 40% a 60%    | 60% a 80%        | 80% a 100%     |
|                 | X           |              |                  |                |

### 3. Seguridad

| <b>Categoría</b>  | <b>Tipo</b>         | <b>SI/NO</b> | <b>Cantidad</b> |
|-------------------|---------------------|--------------|-----------------|
| Riesgos naturales | Erosión de suelo    | No           |                 |
|                   | Deslaves            | No           |                 |
|                   | Pendientes          | No           |                 |
|                   | Derrumbes           | No           |                 |
|                   | Inundaciones        | No           |                 |
|                   | Animales peligrosos | No           |                 |
| <b>Categoría</b>  | <b>Tipo</b>         |              | <b>Estado</b>   |

|                       |                           | SI/NO | B | R | M |
|-----------------------|---------------------------|-------|---|---|---|
| Centros de guardianía | Peajes                    | No    |   |   |   |
|                       | Garitas                   | No    |   |   |   |
|                       | UPC                       | No    |   |   |   |
|                       | Boletería                 | No    |   |   |   |
|                       | Guardias o guarda parques | Si    | X |   |   |
| Seguridad             | Privada                   | No    |   |   |   |
|                       | Policía Nacional          | No    |   |   |   |
|                       | Guardia ciudadana         | No    |   |   |   |
|                       | Otra                      | No    |   |   |   |

#### 4. Accesibilidad

| Categoría                                  | Tipo                              | Si/No          | Estado           |   |   |
|--|-----------------------------------|----------------|------------------|---|---|
|  |                                   |                | B                | R | M |
| Vías de acceso                             | Primer orden                      | No             |                  |   |   |
|  | Segundo orden                     | No             |                  |   |   |
|  | Tercer orden                      | No             |                  |   |   |
|  | Senderos                          | Si             |                  | X |   |
|  | Caminos                           | No             |                  |   |   |
| Señalización                               | De aproximación                   | No             |                  |   |   |
|  | En el atractivo                   | No             |                  |   |   |
| <b>Facilidades en el entorno del sitio</b> |                                   |                |                  |   |   |
| Categoría                                  | Tipo                              | Si/No          | Estado           |   |   |
|  |                                   |                | B                | R | M |
| De apoyo a la gestión turística            | Puntos de información             | No             |                  |   |   |
|  | i-tur                             | No             |                  |   |   |
|  | Centro de interpretación          | No             |                  |   |   |
|  | Centro de facilitación turística  | No             |                  |   |   |
|  | Centro de recepción de visitantes | No             |                  |   |   |
|  | Boletería                         | No             |                  |   |   |
| De recorrido y de descanso                 | Senderos                          | Si             |                  | X |   |
|  | Estaciones de sombra y descanso   | No             |                  |   |   |
|  | Área de acampar                   | Si             | X                |   |   |
|  | Refugio de alta montaña           | No             |                  |   |   |
| <b>Dificultad de la ruta</b>               |                                   |                |                  |   |   |
| <b>Fácil</b>                               | <b>Intermedio</b>                 | <b>Difícil</b> | <b>Imposible</b> |   |   |
|  |                                   | <b>X</b>       |                  |   |   |

#### 5. Observaciones



Tener en cuenta el extenso recorrido para llegar. Iniciar el recorrido en horas de la mañana por cualquier imprevisto.

### Anexo 3: Fichas de nubosidad por octas

#### Julio 2019

| Fecha     | 7:00 | 13:00 | 19:00 | 0:00 | Promedio |
|-----------|------|-------|-------|------|----------|
| 1/7/2019  | 2    | 2     | 1     | 1    | 1,5      |
| 2/7/2019  | 0    | 0     | 1     | 0    | 0,25     |
| 3/7/2019  | 0    | 0     | 0     | 0    | 0        |
| 4/7/2019  | 0    | 0     | 1     | 0    | 0,25     |
| 5/7/2019  | 0    | 0     | 1     | 0    | 0,25     |
| 6/7/2019  | 1    | 1     | 2     | 1    | 1,25     |
| 7/7/2019  | 2    | 2     | 1     | 1    | 1,5      |
| 8/7/2019  | 4    | 5     | 5     | 1    | 3,75     |
| 9/7/2019  | 7    | 8     | 8     | 8    | 7,75     |
| 10/7/2019 | 8    | 8     | 8     | 8    | 8        |
| 11/7/2019 | 1    | 0     | 1     | 0    | 0,5      |
| 12/7/2019 | 1    | 0     | 0     | 0    | 0,25     |
| 13/7/2019 | 2    | 2     | 1     | 1    | 1,5      |
| 14/7/2019 | 1    | 2     | 2     | 2    | 1,75     |
| 15/7/2019 | 1    | 0     | 1     | 0    | 0,5      |
| 16/7/2019 | 0    | 0     | 2     | 2    | 1        |
| 17/7/2019 | 2    | 2     | 1     | 1    | 1,5      |
| 18/7/2019 | 1    | 1     | 5     | 6    | 3,25     |
| 19/7/2019 | 0    | 0     | 1     | 0    | 0,25     |
| 20/7/2019 | 1    | 2     | 2     | 1    | 1,5      |
| 21/7/2019 | 2    | 2     | 1     | 1    | 1,5      |
| 22/7/2019 | 0    | 0     | 0     | 0    | 0        |
| 23/7/2019 | 3    | 3     | 6     | 8    | 5        |
| 24/7/2019 | 3    | 3     | 3     | 3    | 3        |
| 25/7/2019 | 7    | 8     | 8     | 8    | 7,75     |
| 26/7/2019 | 2    | 2     | 1     | 1    | 1,5      |
| 27/7/2019 | 8    | 8     | 8     | 8    | 8        |
| 28/7/2019 | 8    | 7     | 4     | 2    | 5,25     |
| 29/7/2019 | 2    | 2     | 2     | 2    | 2        |
| 30/7/2019 | 1    | 1     | 5     | 6    | 3,25     |
| 31/7/2019 | 0    | 0     | 1     | 0    | 0,25     |
|           |      |       |       |      | 2,39     |



Agosto 2019

| Fecha     | 7:00 | 13:00 | 19:00 | 0:00 | Promedio |
|-----------|------|-------|-------|------|----------|
| 1/8/2019  | 0    | 1     | 1     | 0    | 0,5      |
| 2/8/2019  | 0    | 0     | 0     | 2    | 0,5      |
| 3/8/2019  | 3    | 1     | 0     | 1    | 1,25     |
| 4/8/2019  | 0    | 0     | 3     | 1    | 1        |
| 5/8/2019  | 0    | 2     | 2     | 0    | 1        |
| 6/8/2019  | 1    | 0     | 0     | 1    | 0,5      |
| 7/8/2019  | 2    | 1     | 1     | 1    | 1,25     |
| 8/8/2019  | 0    | 0     | 1     | 0    | 0,25     |
| 9/8/2019  | 0    | 2     | 1     | 2    | 1,25     |
| 10/8/2019 | 2    | 2     | 1     | 1    | 1,5      |
| 11/8/2019 | 4    | 1     | 1     | 2    | 2        |
| 12/8/2019 | 6    | 4     | 4     | 3    | 4,25     |
| 13/8/2019 | 3    | 6     | 6     | 4    | 4,75     |
| 14/8/2019 | 1    | 0     | 2     | 2    | 1,25     |
| 15/8/2019 | 0    | 0     | 3     | 1    | 1        |
| 16/8/2019 | 1    | 2     | 2     | 1    | 1,5      |
| 17/8/2019 | 0    | 1     | 0     | 0    | 0,25     |
| 18/8/2019 | 6    | 4     | 6     | 6    | 5,5      |
| 19/8/2019 | 8    | 7     | 8     | 8    | 7,75     |
| 20/8/2019 | 8    | 7     | 8     | 8    | 7,75     |
| 21/8/2019 | 0    | 2     | 1     | 1    | 1        |
| 22/8/2019 | 2    | 1     | 1     | 2    | 1,5      |
| 23/8/2019 | 0    | 1     | 1     | 1    | 0,75     |
| 24/8/2019 | 0    | 3     | 4     | 4    | 2,75     |
| 25/8/2019 | 1    | 1     | 2     | 1    | 1,25     |
| 26/8/2019 | 4    | 5     | 5     | 5    | 4,75     |
| 27/8/2019 | 6    | 7     | 7     | 1    | 5,25     |
| 28/8/2019 | 2    | 1     | 2     | 2    | 1,75     |
| 29/8/2019 | 5    | 8     | 7     | 2    | 5,5      |
| 30/8/2019 | 0    | 1     | 1     | 1    | 0,75     |
| 31/8/2019 | 2    | 7     | 8     | 8    | 6,25     |

2,47





Septiembre 2019

| Fecha     | 7:00 | 13:00 | 19:00 | 0:00 | Promedio |
|-----------|------|-------|-------|------|----------|
| 1/9/2019  | 0    | 1     | 2     | 0    | 0,75     |
| 2/9/2019  | 1    | 4     | 4     | 5    | 3,5      |
| 3/9/2019  | 2    | 2     | 2     | 2    | 2        |
| 4/9/2019  | 1    | 1     | 0     | 1    | 0,75     |
| 5/9/2019  | 3    | 5     | 7     | 8    | 5,75     |
| 6/9/2019  | 3    | 3     | 5     | 4    | 3,75     |
| 7/9/2019  | 4    | 1     | 1     | 4    | 2,5      |
| 8/9/2019  | 1    | 0     | 2     | 3    | 1,5      |
| 9/9/2019  | 2    | 1     | 3     | 1    | 1,75     |
| 10/9/2019 | 5    | 3     | 3     | 2    | 3,25     |
| 11/9/2019 | 6    | 7     | 6     | 6    | 6,25     |
| 12/9/2019 | 5    | 5     | 5     | 5    | 5        |
| 13/9/2019 | 0    | 1     | 4     | 6    | 2,75     |
| 14/9/2019 | 1    | 1     | 1     | 1    | 1        |
| 15/9/2019 | 4    | 6     | 2     | 0    | 3        |
| 16/9/2019 | 0    | 2     | 0     | 1    | 0,75     |
| 17/9/2019 | 0    | 0     | 0     | 0    | 0        |
| 18/9/2019 | 1    | 4     | 4     | 6    | 3,75     |
| 19/9/2019 | 3    | 2     | 1     | 1    | 1,75     |
| 20/9/2019 | 2    | 4     | 6     | 6    | 4,5      |
| 21/9/2019 | 5    | 3     | 7     | 8    | 5,75     |
| 22/9/2019 | 8    | 8     | 8     | 8    | 8        |
| 23/9/2019 | 7    | 8     | 7     | 6    | 7        |
| 24/9/2019 | 8    | 8     | 8     | 8    | 8        |
| 25/9/2019 | 6    | 8     | 8     | 8    | 7,5      |
| 26/9/2019 | 5    | 6     | 6     | 6    | 5,75     |
| 27/9/2019 | 3    | 4     | 3     | 2    | 3        |
| 28/9/2019 | 0    | 3     | 2     | 0    | 1,25     |
| 29/9/2019 | 3    | 4     | 6     | 6    | 4,75     |
| 30/9/2019 | 8    | 8     | 8     | 8    | 8        |

3,775

